

پیشروی دوازدهم و جمع بندی دهم)

مرحله ۷

# آزمون آزمایشی ۲ شهریور ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

دفترچه شماره ۱



وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۴۵ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	زیست شناسی
مدت پاسخ گویی: ۴۵ دقیقه		تعداد کل پرسش ها: ۴۵		



دانش آموز گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و... با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) شوید.

در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴



وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

## زیست‌شناسی

زیست‌شناسی ۱: فصل ۵

زیست‌شناسی ۳: فصل ۱

۱- چند مورد در ارتباط با هر یک از باکتری‌های مورد استفاده در آزمایش گریفیت نادرست است؟

(الف) تقسیم شدن اساس تولیدمثل، رشد و نمو و ترمیم آن‌ها می‌باشد.

(ب) دارای همه سطوح سازمان‌یابی زیستی می‌باشد.

(ج) وضع درونی همه یاخته‌های پیکر خود را در حد ثابتی نگه می‌دارد.

(د) هر نوکلئیک‌اسید آن‌ها، نتایج آزمایشات چارگاف را تأیید می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«یوری و همکارانش .....»

(۱) در آزمایش دوم، عصاره باکتری‌های پوشینه (کپسول) دار را استخراج و تمام پروتئین‌های آن را تخریب کردند

(۲) آنزیم‌های تخریب‌کننده ۴ دسته اصلی مواد آلی را در اختیار داشتند و آن را به عصاره باکتری‌های بیماری‌زا افزودند

(۳) ابتدا عصاره استخراج شده از باکتری‌های پوشینه‌دار را در گریزان (سانتریفیوژ) با سرعت بالا قرار دادند و مواد آن را لایه‌لایه جدا کردند

(۴) از محیط کشت حاوی باکتری‌های پوشینه‌دار استفاده کردند

۳- در ارتباط با سه لوله سانتریفیوژ شده در آزمایش مزلسون و استال، در هر لوله‌ای که ..... به طور حتم، ..... .

(۱) یک نوع مولکول دنا از نظر چگالی مشاهده می‌شود- مشاهدات سبب رد مدل حفاظتی می‌شود

(۲) مولکول دناهی با دو زنجیره هم‌وزن مشاهده می‌شود- امکان مشاهده نوار در انتهای لوله وجود دارد

(۳) یک نوع مولکول دنا از نظر چگالی مشاهده می‌شود- هر مولکول دنا موجود در لوله حداقل یک زنجیره سنگین دارد

(۴) مولکول دناهی با دو زنجیره هم‌وزن مشاهده می‌شود- دنا حاصل از همانندسازی باکتری‌های اولیه سانتریفیوژ شده است

۴- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با آزمایش مزلسون و استال، در ابتدا، .....»

(الف) دنا باکتری‌های اولیه را سانتریفیوژ کردند و یک نوار در انتهای لوله تشکیل شد

(ب) دناهی با یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی واجد نیتروژن سنگین در میانه لوله ایجاد شد

(ج) باکتری مورد مطالعه گریفیت، در محیط حاوی نیتروژن سنگین قرار گرفت

(د) فسفات‌های آزاد شده از نوکلئوتیدهای سنگین، در سیتوپلاسم باکتری‌ها، افزایش می‌یابد

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با مدل‌های پیشنهاد شده برای همانندسازی دنا به درستی تکمیل می‌کند؟

«در مدل ..... همانندسازی دنا، به دنبال ..... نسل همانندسازی، .....»

(۱) حفاظتی- یک- نمی‌توان گفت همه رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی اولیه در یک مولکول قرار دارند

(۲) نیمه‌حفاظتی- دو- می‌توان گفت همه مولکول‌ها دارای یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی اولیه هستند

(۳) حفاظتی- دو- می‌توان گفت برخی مولکول‌ها، فقط یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی اولیه دارند

(۴) نیمه‌حفاظتی- یک- نمی‌توان گفت هر مولکول دارای رشته‌های اولیه است

۶- چند مورد، جمله زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول در یک یاخته تخم انسان، .....»

(الف) در هر رشته دنا (DNA) تعداد بازهای پورین با تعداد بازهای پیریمیدین برابر است.

(ب) در هر مولکول دنا تعداد نوکلئوتیدها با تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر برابر است.

(ج) موقع همانندسازی دنا، غشای هسته شروع به محو شدن می‌نماید.

(د) آنزیم دنا بسپاراز (دنا پلی‌مراز) باعث ایجاد پیوند فسفو دی‌استر بین دو باز مجاور می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مرحله S چرخه یاخته‌ای در یاخته‌های یک ماهیچه اسکلتی جنین انسان، ..... آنزیم‌هایی که یک رشته دنا را در مقابل رشته الگوی

آن می‌سازند، .....»

(۱) همه- با کاهش انرژی فعال‌سازی، واکنش‌های انجام نشدنی را ممکن می‌سازند

(۲) تعدادی از- سرعت واکنش شیمیایی جدا شدن دو گروه فسفات از یک نوکلئوتید را افزایش می‌دهند

(۳) همه- با شکستن پیوندهای فسفو دی‌استر اشتباه، از ایجاد جهش در ماده وراثتی جلوگیری می‌کنند

(۴) بعضی از- به دنبال باز شدن پیچ‌وناب فامینه (کروماتین)، سبب باز شدن مارپیچ دنا و دو رشته آن از یکدیگر می‌شوند

۸- چند مورد از موارد زیر، از ویژگی‌های عامل اصلی انتقال صفات وراثتی در باکتری‌ها است؟  
(الف) اغلب دارای یک جایگاه آغاز همانند سازی است.

(ب) این مولکول همراه با پروتئین‌های هیستون فام‌تن (کروموزوم) باکتری را می‌سازند.

(ج) همواره تعداد نوکلئوتیدها در این مولکول از تعداد پیوندهای فسفودی استر کمتر است.

(د) این مولکول به نقطه‌ای از غشای یاخته‌ای متصل شده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹- در پروکاریوت‌ها، هر مولکولی که در یاخته، ذخیره و انتقال اطلاعات را برعهده دارد، ..... .

(۱) اگر حلقوی و از دو رشته پلی‌نوکلئوتید تشکیل شده باشد، قطعاً به غشای یاخته متصل است

(۲) اگر به غشای یاخته متصل نباشد، قطعاً در سیتوپلاسم همه جانداران یوکاریوت نیز یافت می‌شود

(۳) در هنگام ساخته شدن به‌طور قطع، آنزیم بسپارازی، یک رشته دنا را مورد الگو قرار می‌دهد

(۴) دستور ساخته شدن همه پروتئین‌های مورد نیاز یاخته را به‌طور قطع ذخیره کرده است

۱۰- کدام گزینه در ارتباط با فرایندهای مرتبط با دو برابر کردن ماده وراثتی هسته یاخته‌های یوکاریوتی، در مرحله S چرخه یاخته‌ای درست نیست؟

(۱) آنزیمی که توانایی انجام بیش از یک نوع واکنش شیمیایی را دارد، حاوی آمینو اسیدهای دارای گروه R آبگریز می‌باشد.

(۲) آنزیمی که پیش از شروع فرایند همانندسازی فعالیت می‌کند، تعداد واحدهای هسته‌تن (نوکلئوزوم) دنا را طی واکنش‌هایی، کاهش می‌دهد.

(۳) آنزیمی که فقط یکی از رشته‌های نوکلئیک اسیدی را در جایگاه فعال خود قرار می‌دهد، موجب کاهش میزان پایداری دنا ی اولیه می‌شود.

(۴) آنزیمی که سرعت حرکت آن بر روی دنا، تحت تأثیر توالی نوکلئوتیدی آن قرار می‌گیرد، موجب باز شدن مارپیچ‌های دنا در همانندسازی می‌شود.

۱۱- چند مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در یوکاریوت‌ها، ..... وجود داشته و به‌طور حتم در پروکاریوت‌ها مشاهده نمی‌شود.»

(الف) تغییر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در شرایط مختلف

(ب) باز شدن مارپیچ دنا و دو رشته دنا از همدیگر به‌کمک آنزیم هلیکاز

(ج) فعالیت ۴ آنزیم دنا بسپاراز و ۲ آنزیم هلیکاز در یک حباب همانندسازی در همانند سازی دوجتهی

(د) پروتئین‌های هیستون در شکل‌گیری هسته‌تن (نوکلئوزوم)، پیش از آغاز همانندسازی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲- در مورد همانندسازی در هسته یاخته یوکاریوتی، کدام گزینه درست است؟

(۱) قبل از همانندسازی هر فامینه (کروماتین)، باید هیستون‌های همراه آن جدا شوند.

(۲) در قرارگیری رشته جدید مقابل رشته الگو، تنها آنزیم مؤثر و مهم، آنزیم دنا بسپاراز (DNA پلی‌مراز) است.

(۳) آنزیم بازکننده پیچ‌وتاب فامینه، مارپیچ دنا را نیز باز نموده و دو رشته را از هم جدا می‌کند.

(۴) در هر دو راهی همانندسازی، همانندسازی در دو جهت انجام می‌گیرد؛ بنابراین به آن همانندسازی دوجتهی گویند.

۱۳- کدام عبارت در ارتباط با سطحی از سطوح ساختاری پروتئین‌ها درست است که منشأ تشکیل آن پیوندهای هیدروژنی می‌باشد؟

(۱) با ایجاد پیوندهای پپتیدی طی واکنش سنتزآبدهی بین آمینواسیدها شکل گرفته و خطی است.

(۲) در آن تنها تعدادی از آمینواسیدها به تشکیل پیوندهای کم‌انرژی با یکدیگر می‌پردازند.

(۳) پیوند تشکیل شده در این ساختار، در سرتاسر زنجیره پلی‌پپتیدی حاصل شده قابل مشاهده است.

(۴) در این ساختار، گروه‌های R مربوط به دو آمینواسید مجاور هم در یک راستا کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

۱۴- پیوندهایی که منشأ تشکیل دومین ساختار از سطوح مختلف ساختاری در میوزین هستند، .....

(۱) می‌توانند بین زیرواحدهای تشکیل‌دهنده هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی مولکول دنا، مشاهده شوند.

(۲) نمی‌توانند در تثبیت ساختار سوم پمپ سدیم- پتاسیم غشای یاخته، نقش داشته باشند.

(۳) می‌توانند توسط فعالیت هر دو آنزیم موجود در هر دوراهی همانندسازی، گسیخته شوند.

(۴) نمی‌توانند طی فعالیت نوکلئازی، توسط آنزیم دنا بسپاراز (DNA پلی‌مراز)، دچار شکستگی شوند.

۱۵- با توجه به ساختار پروتئین‌ها، می‌توان گفت: .....

(۱) هر پیوند کربن- نیتروژن در ساختار اول، نوعی پیوند پپتیدی است که به‌دنبال سنتز آبدی حاصل شده است.

(۲) تاخوردگی بیشتر ساختارهای دوم در رشته پلی‌پپتیدی، موجب ایجاد شکل‌های متفاوت در ساختار سوم می‌شود.

(۳) در هر پروتئین با ساختار نهایی چهارم، رشته‌های پلی‌پپتیدی مشابه نسبت به هم به‌صورت ضربدری قرار می‌گیرند.

(۴) در ساختار دوم نسبت به اول، آمینو اسیدهای نزدیک‌تری در کنار هم قرار گرفته و پیوندهای هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌دهند.

۱۶- طی ساخته شدن مولکول پروتئینی که نخستین بار ساختار آن شناسایی شد، در سطحی که .....  
 (۱) در اثر برهم کنش‌های آب‌گریز به وجود می‌آید، تاخوردگی‌های بیشتر در ساختارهایی با پیوندهای هیدروژنی رخ می‌دهد.  
 (۲) همه سطوح دیگر به آن بستگی دارد، همواره تعداد مولکول‌های آب تولیدشده یکی از تعداد کل زیرواحد (مونومر)های رشته بیشتر است.  
 (۳) فقط یک نوع پیوند بین آمینو اسیدها وجود دارد، هر آمینو اسید از طریق گروه آمینو خود در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند.  
 (۴) اولین تاخوردگی در ساختار مولکول را ایجاد می‌کند، با تشکیل پیوندهای اشتراکی بین آمینو اسیدهای مختلف، به ثبات نسبی می‌رسد.

۱۷- چند مورد از موارد زیر، در رابطه با هر آنزیمی که انرژی فعال‌سازی واکنش‌های بدن انسان را کاهش می‌دهد، درست نیست؟

- (الف) با افزایش بیش از حد دما، ساختار سوم آن‌ها به شکل برگشت‌ناپذیری دچار تغییر شکل می‌شود.  
 (ب) در دمای ۳۷ درجه بهترین عملکرد را داشته و امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش می‌دهد.  
 (ج) به دنبال قرارگیری هر مولکول سمی در جایگاه فعال آن، سرعت عمل‌شان به شدت کاهش می‌یابد.  
 (د) اگر در داخل یاخته سازنده خود و یا در غشا فعالیت نکنند، قطعاً در خارج از یاخته‌ها فعالیت می‌نمایند.
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۱۸- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«درون یاخته‌های زنده بدن انسان، هر آنزیم به طور حتم .....»

- (الف) در ساختار خود علاوه بر پیوند پپتیدی، پیوند هیدروژنی نیز دارد  
 (ب) فقط یک نوع واکنش را تسریع می‌کند  
 (ج) از مواد آلی به عنوان پیش‌ماده استفاده می‌کند  
 (د) با کاهش انرژی فعال‌سازی، مدت زمان انجام واکنش را افزایش می‌دهد
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۱۹- در ساختار ..... همه پروتئین‌ها، ..... ساختار ..... همه پروتئین‌ها، .....  
 (۱) اول - برخلاف - سوم - تنها پیوند پپتیدی مشاهده می‌شود  
 (۲) چهارم - همانند - سوم - محلی برای قرارگیری پیش‌ماده وجود دارد  
 (۳) سوم - برخلاف - اول - پیوند غیراشتراکی بین آمینو اسیدها دیده می‌شود  
 (۴) دوم - همانند - چهارم - هر دو نوع ساختار مارپیچی و صفحه‌ای دیده می‌شود

۲۰- در ارتباط با پروتئین‌های بدن انسان سالم، نمی‌توان بیان داشت که پروتئین‌هایی که ..... دارند، می‌توانند ..... نیز مؤثر باشند.

- (۱) عملکرد آنزیمی - با شرکت در همه واکنش‌های شیمیایی بدن انسان، در کاهش انرژی فعال‌سازی آن‌ها  
 (۲) در انقباض ماهیچه‌ها نقش - در تشکیل حلقه انقباضی و تقسیم سیتوپلاسم  
 (۳) با عملکرد هورمونی خود در کاهش میزان قند خون نقش - در ذخیره نوعی پلی‌ساکارید در کبد  
 (۴) در جابه‌جایی یون‌ها در عرض غشا نقش - در کاهش انرژی فعال‌سازی نوعی واکنش

۲۱- کدام گزینه در مورد واکنش‌های سوخت‌وسازی بدن انسان، درست است؟

- (۱) بیشتر این واکنش‌ها، با تأمین انرژی توسط آنزیم‌ها، تسریع می‌شوند.  
 (۲) برخی از آنزیم‌های مؤثر در این واکنش‌ها، نیاز به کوانزیم‌هایی مثل آهن دارند.  
 (۳) واکنش‌های سوخت‌وسازی، می‌توانند بدون آنزیم نیز انجام گیرند.  
 (۴) هر آنزیمی که به علت تغییر دما غیرفعال شود، با برگشت دما به حالت طبیعی، مجدداً فعال نمی‌شود.

۲۲- در ساختار اولین آمینو اسید یک زنجیره پلی‌پپتیدی، گروه .....  
 (۱) R در پر کردن هر ۴ ظرفیت اتم کربن مرکزی آمینو اسید دارای نقش است  
 (۲) R در ایجاد تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز نقش دارد  
 (۳) کربوکسیل به کمک آنزیم، همه پیوندهای خود را به روش سنتز آبدهی ایجاد می‌کند  
 (۴) آمین به کمک مولکول OH آمینو اسید بعد در تشکیل پیوند اشتراکی شرکت می‌کند

۲۳- کدام گزینه نمی‌تواند عبارت زیر را به درستی کامل کند؟

«مولکول انتقال‌دهنده گازهای تنفسی در انسان، .....»

- (۱) از چهار نوع زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده‌اند  
 (۲) ساختاری دارد که در مولکول ذخیره‌کننده اکسیژن در ماهیچه وجود ندارد  
 (۳) پیوندهای اشتراکی و غیراشتراکی دارد  
 (۴) با واکنش سنتز آبدهی تولید می‌شود

۲۴- در هر پروتئین با آرایش زیر واحدهای مشخص، فقط تعدادی از آمینواسیدهایی که ..... .

- (۱) در ساختار عمومی خود دارای گروه R آب‌گریز هستند، اساس تشکیل تاخوردگی بیشتر الگوهای پیوندهای هیدروژنی هستند
- (۲) به کمک پیوندهای پپتیدی به دو آمینواسید متصل می‌شوند، به کمک تشکیل پیوند از طریق گروه‌های R خود ساختار مارپیچی شکل ایجاد می‌کنند
- (۳) در تشکیل ساختار صفحه‌ای پروتئین نقش دارند، به کمک پیوندهای غیراشتراکی گروه R خود ساختار صفحه‌ای ایجاد می‌کنند.
- (۴) در طرفین خود پیوند پپتیدی دارند، توسط پیوندهای اشتراکی به تثبیت ساختار تاخوردگی و متصل به هم پروتئین کمک می‌کنند.

۲۵- کدام گزینه جهت کامل کردن عبارت زیر نادرست است؟ @Azmoonha\_Azmayeshi

«با توجه به شکل روبه‌رو که مربوط به بخشی از کلیه است، (در) همهٔ یاخته‌های پوششی موجود در دیوارهٔ بخش .....»

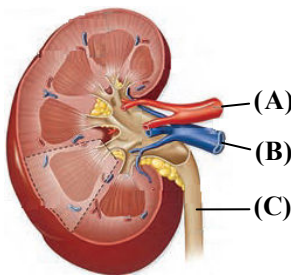


- (۱) «۱»، دارای هسته هستند و همهٔ یاخته‌ها بر روی غشای پایه قرار دارند
- (۲) «۲»، توسط غشای پایه به لایه‌ای دارای رشته‌های کشسان (الاستیک) فراوان مرتبط هستند
- (۳) «۴»، همانند یاخته‌های پوششی جذب‌کنندهٔ گلوکز، چین‌های میکروسکوپی دارند
- (۴) «۳»، با رشته‌های پاماند خود در از بین بردن فاصلهٔ بین دیوارهٔ نفرون (گردیزه) و کلافک (گلمرول) نقش دارند

۲۶- با توجه به ساختار و عملکرد کپسول بومن در یک فرد سالم و طبیعی، می‌توان گفت ..... .

- (۱) تنها ساختاری است که درون کلیه برای تراوش، متناسب شده است
- (۲) تنها بخشی قیف‌مانند درون کلیه است و در آن، فرایند تراوش مشاهده می‌شود
- (۳) دربرگیرندهٔ مویرگ‌هایی با منافذ غشایی است که امکان خروج اغلب مواد از درون آن‌ها به خوبی فراهم شده است
- (۴) پودوسیت‌ها، یاخته‌های چندهسته‌ای با رشته‌های پاماند فراوانی هستند که دیوارهٔ درونی کپسول بومن را تشکیل می‌دهند

۲۷- در فرد سالم و طبیعی، کدام گزینه در مورد شکل به‌نادرستی بیان شده است؟



- (۱) میزان اکسیژن در مایع درون A بیشتر از مایع درون B است.
- (۲) مایع درون B مواد زائد نیتروژن‌دار بیشتری از A دارد.
- (۳) در مایع درون C برخلاف مایع درون B، آلبومین یافت نمی‌شود.
- (۴) در مایع درون C همانند مایع درون A، اوره یافت می‌شود.

۲۸- به‌طور معمول، در انسانی سالم، هر ..... موجود در ..... .

- (۱) نفرون (گردیزه) - کلیه، به‌طور کامل درون قسمت‌های هرمی‌شکل بخش مرکزی جای گرفته است
- (۲) شبکهٔ مویرگی - مجاورت نفرون، پس از ایجاد انشعابات، به یک سیاهرگ متصل می‌گردد
- (۳) مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار - لگنچه، همواره کمتر از ۵ درصد ترکیب شیمیایی ادرار را تشکیل می‌دهد
- (۴) بندارهٔ ماهیچه‌ای - میزراه، فقط تحت تأثیر پیام‌های عصبی صادره از نخاع، از انقباض خارج می‌شود

۲۹- در بدن انسان سالم به‌طور معمول ..... سمت راست بدن، ..... سمت چپ بدن است.

- (۱) میزنای - بلندتر از میزنای
- (۲) سرخرگ ورودی به کلیه - بلندتر از سرخرگ ورودی به کلیه
- (۳) سیاهرگ خروجی از کلیه - بلندتر از سیاهرگ خروجی از کلیه
- (۴) تعداد دنده‌های محافظ کلیه - بیشتر از تعداد دنده‌های محافظ کلیه

۳۰- هرگاه به‌علت مشکلات تنفسی، در دفع  $CO_2$  اختلال ایجاد شود، کلیه‌ها جهت برقراری هم‌ایستایی (هومئوستازی)، ..... .

- (۱) از طریق کاهش بازجذب بی‌کربنات، بی‌کربنات بیشتری دفع می‌کنند
- (۲) از طریق کاهش ترشح یون هیدروژن، یون هیدروژن کمتری دفع می‌کنند
- (۳) با افزایش بازجذب بی‌کربنات از نفرون، بی‌کربنات کمتری دفع می‌کنند
- (۴) با افزایش بازجذب یون هیدروژن، یون هیدروژن بیشتری دفع می‌کنند

۳۱- در مورد مراحل تشکیل ادرار کدام گزینه همواره به درستی بیان شده است؟

- ۱) بازجذب برخلاف تراوش انرژی زیستی مصرف می‌کند.
- ۲) ترشح برخلاف تراوش، بدون صرف انرژی مولکول ATP انجام نمی‌شود.
- ۳) پودوسیت‌ها با صرف انرژی زیستی در فرایند بازجذب مواد نقش فعالی ایفا می‌کنند.
- ۴) ترشح هم‌جهت با تراوش و برخلاف بازجذب صورت می‌گیرد.

۳۲- کدام جمله دربارهٔ دوزیستان بالغ درست است؟

- ۱) همانند پروانهٔ موناک بخشی از محتویات لوله‌های مالپیگی پس از ورود به روده بازجذب می‌شود.
- ۲) به هنگام خشک شدن محیط، حجم مثانهٔ آن‌ها افزایش می‌یابد.
- ۳) مثانهٔ این جانوران همانند خزندگان توانایی زیادی در بازجذب آب دارد.
- ۴) همانند جانداران دارای ساده‌ترین آبشش، دارای شبکهٔ مویرگی زیرپوستی برای تنفس پوستی هستند.

۳۳- درستی یا نادرستی کدام گزینه با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

- ۱) هر دو میزانی از جلوی سرخرگ آئورت عبور کرده و ادرار را به منفذی در بالا و پشت مثانه می‌ریزند.
- ۲) فراوان‌ترین مادهٔ آلی ادرار، ترکیبی نیتروژن‌دار است که در آب انحلال‌پذیری ندارد.
- ۳) یاخته‌های ریزپرزدار لولهٔ پیچ‌خورده نیاز به راکیزه (میتوکندری) فراوان دارد.
- ۴) یاخته‌های ماهیچه‌ای بندارهٔ خارجی میزراه همانند دیوارهٔ میزراه از نوع تک‌هسته‌ای هستند.

۳۴- نوعی مهره‌دار که دارای غدد راست‌روده‌ای است، ..... .

- ۱) در محیطی زندگی می‌کند که فشار اسمزی محیط، بیشتر از مایعات بدن است
- ۲) خون روشن در نیمهٔ چپ و خون تیره در نیمهٔ راست قلبش جریان دارد
- ۳) به‌جای داشتن کلیه، مواد سمی موجود در خون را توسط این غده دفع می‌کند
- ۴) دارای مثانه‌ای است که آب و یون‌های موجود در آن به خون بازجذب می‌شود

۳۵- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان سالم و بالغ، سرخرگ ..... سرخرگ .....»

- الف) خارج شده از هر کلافک (گلوامرول)، برخلاف- ورودی به رودهٔ باریک، فاقد گازهای تنفسی است.
- ب) ورودی به هر کلیه، همانند- کبدی، انشعابی از سرخرگ خارج‌شده از بطن چپ قلب است.
- ج) سازندهٔ اولین شبکهٔ مویرگی در نفرون (گردیزه)، نسبت به- کلیه، در دیوارهٔ خود رشته‌های کشسان کمی دارد.
- د) خروجی از کلیه، همانند- ورودی به آن، مقداری اکسیژن و کربن دی‌اکسید دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۶- کدام عبارت در مورد مقایسهٔ دو اندام کلیه و قلب در یک فرد سالم، نادرست است؟

- ۱) رگ‌هایی که خون را به هر دو اندام وارد می‌کنند، خون روشن و غنی از اکسیژن دارند.
- ۲) در بیرونی‌ترین لایهٔ قلب، همانند بیرونی‌ترین بخش هر کلیه یاخته‌های سازندهٔ کلاژن یافت می‌شود.
- ۳) در بخش‌هایی از هر دو اندام، عبور گلوکز از یاخته‌های سنگفرشی صورت می‌گیرد.
- ۴) نوعی بافت پیوندی که بزرگ‌ترین ذخیرهٔ انرژی در بدن محسوب می‌شود، از هر دو اندام محافظت می‌کند.

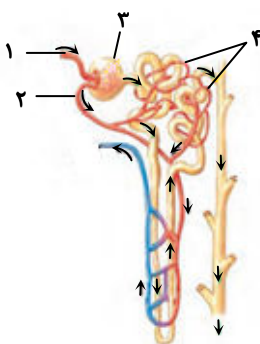
۳۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب می‌باشد؟

«..... از مواد دفعی موجود در ادرار می‌باشد که .....»

- ۱) اوره- بسیار سمی است و تجمع آن در خون می‌تواند موجب مرگ انسان شود
- ۲) اوره- محل تولید آن اندامی است که توانایی تولید انواعی از لیپیدها را دارد
- ۳) آب- در صورت کاهش فشار اسمزی خون، بازجذب فعال آن در کلیه افزایش می‌یابد
- ۴) اوریک اسید- به‌علت انحلال‌پذیری زیادش در آب می‌تواند در مفاصل، بیماری نقرس را ایجاد کند

۳۸- کدام عبارت در ارتباط با شکل روبه‌رو، به نادرستی بیان شده است؟

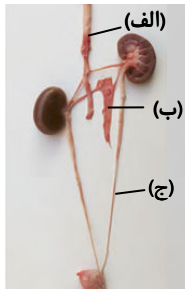
- ۱) بخش شمارهٔ ۳ دارای یاخته‌هایی می‌باشد که شکاف‌های بین پاهای کوتاه و فراوان این یاخته‌ها، محل عبور مواد تراوش‌شده به گردیزه (نفرون) محسوب می‌شوند.
- ۲) دومین مرحلهٔ تشکیل ادرار که بیشتر با صرف انرژی زیستی همراه می‌باشد، به محض ورود مواد به بخش شمارهٔ ۴ آغاز می‌شود.
- ۳) میزان آب، آمینو اسیدها و گلوکز در خوناب (پلازما) سرخرگ شمارهٔ ۲ از سرخرگ شمارهٔ ۱ کمتر است.
- ۴) هنگامی که مقدار pH خون افزایش پیدا می‌کند، مقدار بازجذب بی‌کربنات توسط بخش ۴ کاهش می‌یابد.



۳۹- کدام مورد در ارتباط با ساختارهای تشکیل ادرار در کلیه‌های انسان درست می‌باشد؟

- (۱) دارای لوله‌ای در طول خود می‌باشند که بخش انتهایی این لوله، ساختاری جهت جمع‌آوری ادرار محسوب می‌شود.
- (۲) ابتدای قیف‌مانند آن‌ها، سرخرگی را در بخش مرکزی کلیه دریافت می‌کند که موجب تشکیل کلافک (گلومرول) می‌شود.
- (۳) بخش ل‌شکل در لوله آن‌ها، قوس هنله نام دارد که طول ابتدای ضخیم آن از طول انتهای ضخیمش بیشتر می‌باشد.
- (۴) سرخرگ وایران با انشعاب خود، شبکه مویرگی دورلوله‌ای را در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده و قوس هنله تشکیل می‌دهد.

۴۰- با توجه به شکل روبه‌رو که دستگاه دفع ادرار را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟



(۱) «الف»، خون تصفیه‌شده توسط کلیه‌ها را مستقیماً به قلب وارد می‌کند.

(۲) «ب»، خون مویرگ‌های دورلوله‌ای و سیاهرگ‌های کلیوی را مستقیماً به دهلیز چپ می‌ریزد.

(۳) «ج»، محل عبور مایعی دفعی است که بیشترین ترکیب موجود در آن اوره است.

(۴) «الف» همانند «ب» و همانند «ج»، دارای مواد دفعی آلی نیتروژن دار است.

۴۱- کدام گزینه در ارتباط با دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک در انسان درست است؟

- (۱) در یک لایه بافت پوششی با شکلی مشابه دیواره مویرگ تشکیل شده است.
- (۲) قدرت جذب این دیواره به قدری زیاد است که اکثر مواد تراوشی را جذب می‌کند.
- (۳) ماده‌ای که بیشترین درصد ادرار را تشکیل می‌دهد، قطعاً به‌طور غیرفعال از این دیواره عبور می‌کند.
- (۴) یاخته‌های ابتدای این دیواره با زوائد متعدد خود بازجذب مواد را ادامه می‌دهند.

۴۲- کدام مقایسه در رابطه با ماهیان آب‌های شور و شیرین درست است؟

- (۱) ماهیان آب‌های شور همانند ماهیان آب‌های شیرین، در محیطی زندگی می‌کنند که آب تمایل دارد به بدن آن‌ها وارد شود.
- (۲) فشار اسمزی ادرار در ماهیان آب‌های شور نسبت به ماهیان آب‌های شیرین به‌طور مشخص بیشتر است.
- (۳) ماهیان آب‌های شیرین برخلاف ماهیان آب‌های شور، از آب محیط پیرامون خود به مقدار زیادی می‌نوشند.
- (۴) حجم ادرار در ماهیان آب‌های شیرین نسبت به ماهیان آب‌های شور، بسیار کمتر است.

۴۳- چند مورد به‌درستی بیان شده است؟

- (الف) هر شبکه مویرگی که در یک فرایند تشکیل ادرار نقش دارد، در اطراف مجرای جمع‌کننده ادرار قرار ندارد.
- (ب) سرخرگ آوران به نوعی شبکه مویرگی ختم می‌شود که ساختار آن برای انجام مرحله اول تشکیل ادرار متناسب می‌باشد.
- (ج) هنله تنها قسمتی از گردیزه (نفرون) است که در مجاورت آن خون سیاهرگی و سرخرگی جریان دارد.
- (د) هر بخشی از یک گردیزه که در قسمت‌هایی از طول خود پیچ‌خوردگی‌هایی دارد، در لپ کلیه دیده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۴- چند مورد در رابطه با دفع مواد زائد در جانوران درست است؟

- (الف) آبشش، محل دفع مواد زائد در برخی مهره‌داران و بی‌مهرگان است.
- (ب) واکوئول انقباضی، اندام دفعی در برخی از آن‌ها است.
- (ج) جانوران فاقد استخوان نیز، ممکن است دارای کلیه باشند.
- (د) نفریدی لوله‌ای است که در گروهی از بی‌مهرگان وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۵- در جاندارانی که می‌توانند ..... دیده می‌شود.

- (۱) نمک اضافی را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان دفع کنند، طناب عصبی شکمی
- (۲) حجم مثانه خود را در شرایط خاصی افزایش دهند، دو نوع ساختار تنفسی با ویژگی متفاوت
- (۳) آب واردشده از طریق اسمز را به کمک واکوئول‌های انقباضی دفع کنند، سطح دوم حیات
- (۴) اوریک اسید را از طریق روده دفع کنند، در بخش جلویی معده، ساختاری دارای سنگریزه

# ارزشیابی تشریحی گزینه دو

راهکار موثر ارتقای سوابق تحصیلی



ویژه  
دهم، یازدهم  
و دوازدهم

## نمرات

امتحانات نهایی پایه  
دهم، یازدهم و دوازدهم بخشی  
از سوابق تحصیلی داوطلبان کنکور  
محسوب شده و در نتیجه نهایی کنکور  
تأثیر مهمی دارد. با ثبت نام در ارزشیابی  
تشریحی گزینه دو نقاط ضعف خود را  
پیش از امتحانات نهایی  
شناسایی و برطرف کنید.

## ویژگی‌های ارزشیابی تشریحی گزینه دو

با استفاده از روبریک سلیقه مصحح هنگام تصحیح حذف می‌شود. ضمناً هر سوال حداقل توسط دو مصحح یا بیشتر تصحیح می‌گردد.

### تصحیح استاندارد

سوالات ارزشیابی تشریحی گزینه دو توسط هیات علمی گزینه دو از لحاظ میزان دشواری و بارمبندی کاملاً هم‌تراز با امتحانات نهایی پایه دوازدهم طراحی می‌شود

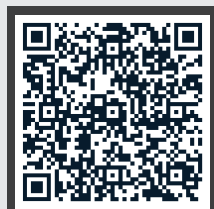
### سوالات مناسب

در طول سال تحصیلی ۴ نوبت ارزشیابی تشریحی برگزار می‌شود و در هر دوره داوطلب می‌تواند در تمامی دروس نهایی در این ارزشیابی شرکت کند.

### برگزاری همه جانبه

به ازای هر ارزشیابی تشریحی یک کارنامه جامع و تحلیلی دریافت می‌کنید که به شما کمک می‌کند نقاط ضعف خود را شناسایی و برطرف نمایید.

### کارنامه جامع



جهت مشاهده صفحه  
خدمات داوطلبان کنکور  
کد بالا را اسکن نمایید.

# آزمون آزمایشی ۲ شهریور ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

دفترچه شماره ۲

گزینه دو

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۴۰ دقیقه	۷۵	۴۶	۳۰	فیزیک
۳۵ دقیقه	۱۱۰	۷۶	۳۵	شیمی
مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه		تعداد کل پرسش ها: ۶۵		



دانش آموز گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر روبرو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و... با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) شوید.

در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴



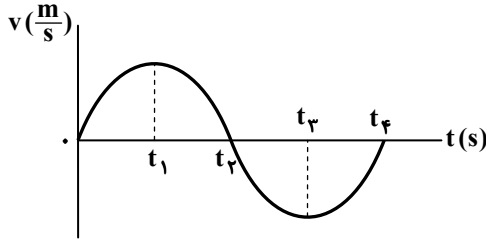
وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

## فیزیک

فیزیک ۱: فصل ۴ از ابتدای گرما تا انتهای فصل

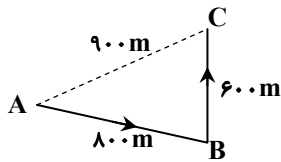
فیزیک ۳: فصل ۱ تا ابتدای حرکت با شتاب ثابت

۴۶- نمودار سرعت- زمان متحرکی که در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کند، همانند شکل زیر است. در کدام بازه زمانی، جهت سرعت و جهت شتاب متحرک هر دو در خلاف جهت محور  $x$  است؟



- (۱) صفر تا  $t_1$   
 (۲)  $t_1$  تا  $t_2$   
 (۳)  $t_2$  تا  $t_3$   
 (۴)  $t_3$  تا  $t_4$

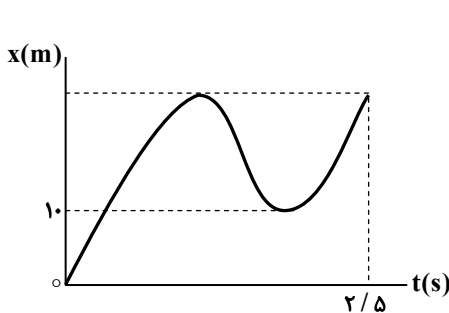
۴۷- مطابق شکل، شخصی در مسیر نشان داده شده، از نقطه  $A$  به نقطه  $B$  و سپس به نقطه  $C$  می‌رود. اگر تندی متوسط شخص  $28 \frac{m}{min}$  باشد،



بزرگی سرعت متوسط او در این حرکت چند متر بر دقیقه است؟

- (۱) ۱۵  
 (۲) ۱۸  
 (۳) ۲۱  
 (۴) ۲۴

۴۸- نمودار مکان- زمان متحرکی که در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر تندی متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا



$2/5$  برابر  $28 \frac{m}{s}$  باشد، بیشترین فاصله متحرک از مبدأ مکان چند متر است؟

- (۱) ۱۵  
 (۲) ۲۰  
 (۳) ۲۵  
 (۴) ۳۰

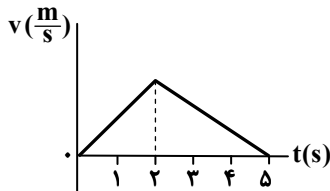
۴۹- خودرویی فاصله دو شهر را روی خط راست طی می‌کند؛ به طوری که ابتدا به مدت ۲۰ دقیقه با تندی  $40 \frac{m}{s}$  و بقیه مسیر را با تندی  $30 \frac{m}{s}$

@Azmoonha\_Azmayeshi

می‌پیماید. چنانچه تندی متوسط آن در کل مسیر  $32 \frac{m}{s}$  باشد، کل زمان حرکت خودرو چند دقیقه است؟

- (۱) ۷۰  
 (۲) ۹۰  
 (۳) ۱۰۰  
 (۴) ۱۲۰

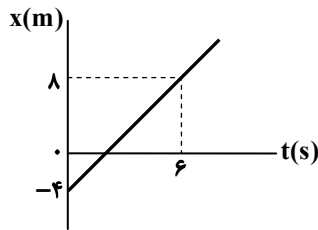
۵۰- نمودار سرعت- زمان متحرکی در بازه زمانی  $t = 0s$  تا  $t = 5s$  مطابق شکل است. اندازه شتاب متحرک در لحظه  $t = 1s$ ، چند برابر اندازه شتاب آن در لحظه  $t = 3s$  است؟



- (۱) ۳  
 (۲) ۲  
 (۳)  $2/5$   
 (۴)  $1/5$

محل انجام محاسبات:

۵۱- نمودار مکان- زمان ذره‌ای که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در لحظه  $t = 20s$ ، ذره از چه مکانی می‌گذرد؟

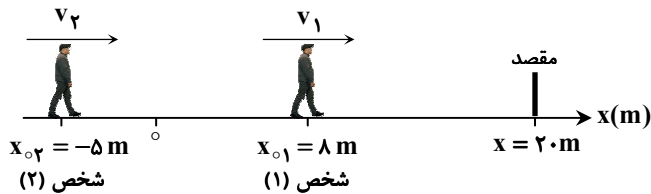


$$x = 40m \quad (1)$$

$$x = 36m \quad (2)$$

$$x = 20m \quad (3)$$

$$x = 16m \quad (4)$$



۵۲- مطابق شکل، شخص (۱) و شخص (۲) در لحظه  $t = 0$  بر روی محور  $x$  از مکان‌های  $8m$  و  $-5m$  به طرف مقصدی که در مکان  $x = 20m$  است با سرعت‌های ثابت عبور می‌کنند.

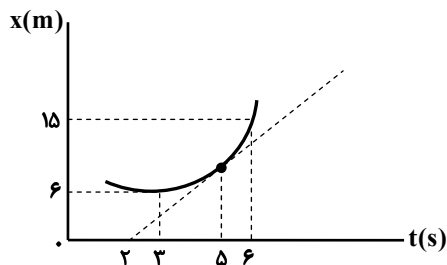
اگر سرعت شخص (۲)،  $3 \frac{m}{s}$  بیشتر از سرعت شخص (۱) باشد و  $1s$  زودتر به مقصد برسد، سرعت شخص (۱)  $(v_1)$  چند متر بر ثانیه است؟

$$1 \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$



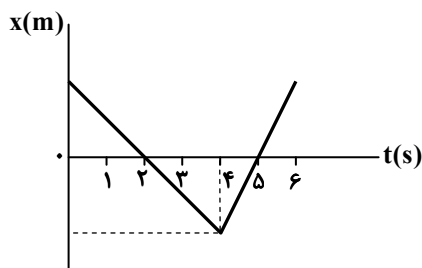
۵۳- شکل روبه‌رو، نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کند. اگر سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی  $t = 3s$  تا  $t = 6s$  با سرعت آن در لحظه  $t = 5s$  برابر باشد، مکان متحرک در لحظه  $t = 5s$  کدام است؟

$$x = 8m \quad (1)$$

$$x = 9m \quad (2)$$

$$x = 10m \quad (3)$$

$$x = 12m \quad (4)$$



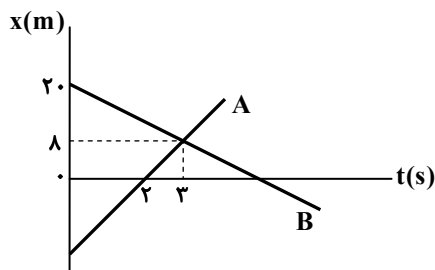
۵۴- شکل روبه‌رو نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در راستای محور  $x$  در حرکت است. این متحرک به مدت چند ثانیه در خلاف جهت محور  $x$  حرکت نموده است؟

$$1 \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$



۵۵- نمودار مکان- زمان دو متحرک  $A$  و  $B$  که روی خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل است. در لحظه‌ای که متحرک  $B$  از مبدأ مکان عبور می‌کند، متحرک  $A$  چند متر با متحرک  $B$  فاصله دارد؟

$$12 \quad (1)$$

$$16 \quad (2)$$

$$20 \quad (3)$$

$$24 \quad (4)$$

محل انجام محاسبات:

۵۶- راننده خودروبی فاصله بین دو شهر را باید در مدت زمان معینی طی کند. چنانچه با تندی  $۱۲۰ \frac{\text{km}}{\text{h}}$  براند، ۲۰ دقیقه زودتر می‌رسد و

چنانچه با تندی  $۸۰ \frac{\text{km}}{\text{h}}$  حرکت کند، ۲۰ دقیقه دیرتر می‌رسد. برای آنکه به موقع برسد تندی حرکت او باید چند کیلومتر بر ساعت باشد؟

۱۰۲ (۴)

۱۰۰ (۳)

۹۸ (۲)

۹۶ (۱)

۵۷- شکل زیر، نمودار مکان- زمان متحرکی است که در امتداد محور X

حرکت می‌کند. چنانچه تندی متحرک در لحظه  $t_1$ ، برابر  $۲۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد،

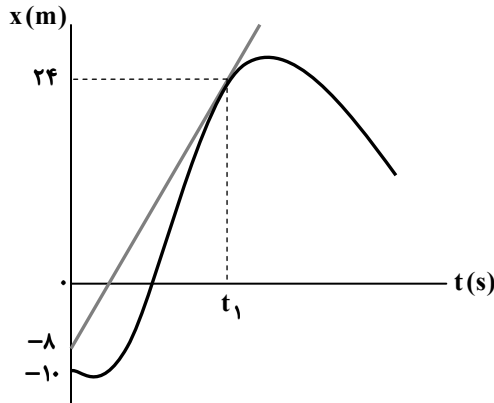
لحظه  $t_1$  بر حسب ثانیه کدام است؟

۱/۲ (۱)

۱/۶ (۲)

۲/۴ (۳)

۳/۲ (۴)



۵۸- نمودار  $v-t$  متحرکی که در امتداد محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = ۳ \text{ s}$  تا

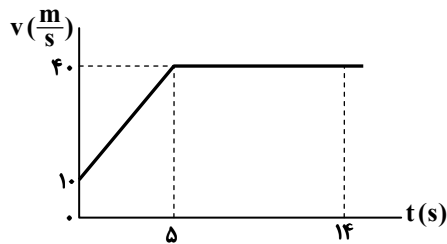
$t_2 = ۹ \text{ s}$  چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



۵۹- شکل داده شده نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که بر خط راست حرکت می‌کند. در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  چند بار سرعت

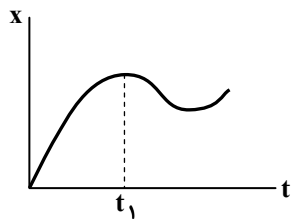
لحظه‌ای متحرک با سرعت متوسط آن در این بازه زمانی برابر شده است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

بیشمار (۳)

صفر (۴)



۶۰- دو متحرک A و B با سرعت ثابت بر مسیری مستقیم در حرکت‌اند و مکان آن‌ها در لحظه  $t = ۰ \text{ s}$  مطابق شکل زیر است. اگر متحرک A در

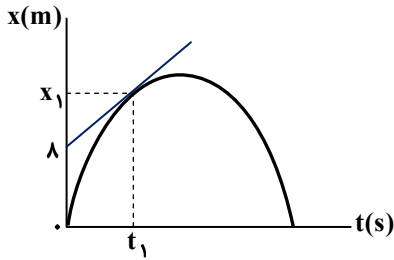
لحظه  $t = ۴ \text{ s}$  و متحرک B در لحظه  $t = ۱۸ \text{ s}$  از مکان  $x = ۰ \text{ m}$  عبور کنند، این دو متحرک در چه مکانی از کنار هم می‌گذرند؟

۱)  $x = ۱۰ \text{ m}$ ۲)  $x = ۱۵ \text{ m}$ ۳)  $x = ۲۰ \text{ m}$ ۴)  $x = ۲۵ \text{ m}$ 

محل انجام محاسبات:

## فیزیک

## داوطلبان آزمون رارے ۱۴۰۴



۶۱- نمودار مکان- زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند، مطابق شکل روبه رو است. اگر سرعت متحرک در لحظه  $t_1$  برابر v، سرعت متوسط آن در بازه زمانی صفر

تا  $t_1$  برابر  $v_{av}$  و  $\frac{v}{v_{av}} = 0.6$  باشد، مکان متحرک در لحظه  $t_1$  چند متر است؟

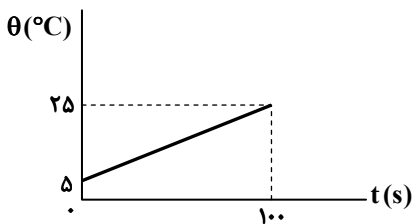
- ۱۰ (۱)  
۱۲ (۲)  
۲۰ (۳)  
۲۴ (۴)

۶۲- قطعه ای به جرم ۲ kg در اختیار داریم که بخشی از آن، فولاد و بقیه آن از آلومینیم است. اگر با دادن  $94/5 \text{ kJ}$  گرما، دمای قطعه  $60^\circ\text{C}$

افزایش یابد، چند درصد جرم قطعه از آلومینیم است؟ (  $c_{\text{آلومینیم}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$  و  $c_{\text{فولاد}} = 450 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$  )

- ۲۵ (۱)                      ۶۶ (۳)                      ۳۳ (۲)                      ۷۵ (۴)

۶۳- به جسمی به جرم ۵۰۰ g با آهنگ ثابت ۱۰ وات گرما می دهیم. اگر نمودار دما- زمان این جسم به صورت زیر باشد، گرمای ویژه این جسم در SI چقدر است؟



- ۱۰۰ (۱)  
۲۰۰ (۲)  
۵۰۰ (۳)  
۸۰۰ (۴)

۶۴- دمای دو جسم A و B را بدون تغییر حالت، از  $T_1$  به  $T_2$  می رسانیم. اگر گرمای دریافت شده جسم A بیشتر از گرمای دریافت شده جسم B باشد، کدام گزینه حتماً درست است؟

- (۱) جرم A از جرم B بیشتر است.  
(۲) ظرفیت گرمایی جسم A از ظرفیت گرمایی جسم B بیشتر است.  
(۳) گرمای ویژه جسم A از گرمای ویژه جسم B بیشتر است.  
(۴) گرمای ویژه جسم A بیشتر از گرمای ویژه جسم B و جرم A کمتر از جرم B است.

۶۵- چند کیلوژول گرما لازم است تا ۵ kg یخ با دمای صفر درجه سلسیوس به آب با دمای  $10^\circ\text{C}$  تبدیل شود؟

$$(L_F = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}})$$

- ۲۱۰ (۱)                      ۱۶۷۰ (۳)                      ۱۴۶۰ (۲)                      ۱۸۸۰ (۴)

۶۶- کدام گزینه درست بیان شده است؟

- (۱) افزایش فشار وارد بر یخ باعث کاهش نقطه ذوب آن می شود.  
(۲) در فرایند انجماد، آب از محیط گرما می گیرد.  
(۳) اینکه فلز گالیم در کف دست ذوب می شود، نشان دهنده گرمای نهان ذوب پایین گالیم است.  
(۴) گرمای نهان تبخیر آب، با افزایش دمای آن افزایش می یابد.

۶۷- به مقداری یخ با دمای  $10^\circ\text{C}$  با آهنگ ثابت گرما می دهیم؛ به طوری که در مدت ۱۷ دقیقه کاملاً ذوب می شود و به آب با دمای صفر درجه سلسیوس تبدیل می شود. چند دقیقه دیگر باید با همان آهنگ به آن گرما داده شود تا به آب با دمای  $80^\circ\text{C}$  برسد؟

$$(L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ و } c_{\text{یخ}} = 2c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}})$$

- ۱۵ (۱)                      ۱۶ (۲)                      ۱۷ (۳)                      ۱۸ (۴)

محل انجام محاسبات:

۶۸- در یک گرماسنج، ۱۰۰g آب ۱۰۰°C وجود دارد. مقداری یخ صفر درجه سلسیوس به آن اضافه می‌کنیم و پس از مدتی، دمای تعادل مجموعه ۲۰°C می‌شود. با فرض آنکه مبادله گرما با گرماسنج و محیط ناچیز باشد، جرم یخ چند گرم بوده است؟

$$(c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ و } L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}})$$

۸۰ (۱) ۶۰ (۲) ۴۰ (۳) ۲۰ (۴)

۶۹- قطعه فلزی را تا دمای ۲۷۰°C گرم می‌کنیم و سپس آن را درون گرماسنجی با ظرفیت گرمایی ۴۰۰  $\frac{\text{J}}{\text{K}}$  که حاوی ۲kg آب ۲۰°C است، می‌اندازیم. دمای تعادل مجموعه به ۷۰°C می‌رسد. ظرفیت گرمایی قطعه فلز چند کیلوژول بر درجه سلسیوس است؟

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}})$$

۱/۱ (۱) ۲/۲ (۲) ۳/۳ (۳) ۴/۴ (۴)

۷۰- اگر ۶۰۰ گرم آب ۴۰°C را روی ۲kg یخ موجود درون ظرف بریزیم، پس از برقراری تعادل، ۸۵۰ گرم آب داخل ظرف خواهیم داشت. دمای اولیه یخ چند درجه سلسیوس بوده است؟

$$(c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, \text{ و } L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}} \text{ و از تبادله گرما با محیط صرف نظر کنید.)}$$

۱-۶ (۱) ۲-۴ (۲) ۳-۳ (۳) ۴-۲ (۴)

۷۱- جرم شخصی ۶۰kg و گرمای ویژه بدن او  $3/5 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  است. بر اثر فعالیت ورزشی دمای بدن او ۲°C افزایش یافته است. چند گرم از آب بدن

@Azmoonha\_Azmayeshi

این شخص بر اثر تبخیر عرق بدن، بخار شود تا دمای بدن او به حالت اولیه برگردد؟ (گرمای نهان تبخیر آب در دمای بدن ۲۴۰۰  $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$  است.)

۱۷۵ (۱) ۱۸۵ (۲) ۱۹۵ (۳) ۲۱۰ (۴)

۷۲- چند گرم بخار آب ۱۰۰°C را باید به ۳۰۰g یخ صفر درجه سلسیوس اضافه کنیم تا پس از برقراری تعادل گرمایی، مجموعه فقط شامل آب با

دمای ۱۰۰°C باشد؟ (فرض کنید گرما فقط بین بخار آب و یخ مبادله می‌شود،  $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ ،  $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$  و  $L_V = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ )

۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴)

۷۳- در انتقال گرما به روش ..... تغییر چگالی ماده باعث انتقال گرما می‌شود.

۱) رسانش ۲) تابش ۳) همرفت واداشته ۴) همرفت طبیعی

۷۴- قطعه فلزی با ظرفیت گرمایی  $1088 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$  با ۴۰۰g آب ۵۰°C در تعادل است. از این مجموعه آن قدر گرما می‌گیریم تا تمام آب به یخ با

دمای صفر درجه سلسیوس تبدیل شود. چند درصد گرمای کل گرفته شده، از قطعه فلز بوده است؟ ( $L_F = 334000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ )

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ و از تبادله گرما با محیط صرف نظر کنید.)}$$

۱۰ (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴)

۷۵- به مقداری نقره با آهنگ ثابتی گرما داده‌ایم و نمودار تغییرات دمای آن بر حسب زمان به صورت زیر شده است. اگر گرمای ویژه نقره

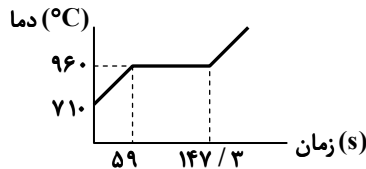
$$236 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ باشد، گرمای نهان ذوب آن چند کیلوژول بر کیلوگرم است؟}$$

۵۴ (۱)

۶۷/۳ (۲)

۸۸/۳ (۳)

۹۶ (۴)



محل انجام محاسبات:



وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

### شیمی

شیمی ۱: فصل ۲ از ابتدای رفتار اکسیدهای فلزی و نافلزی (ص ۵۸) و فصل ۳ تا ابتدای محلول و مقدار حل‌شونده‌ها (ص ۹۳)

شیمی ۳: فصل ۱ تا ابتدای اسیدها و بازها (صفحه ۱۳)

۷۶- در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، یک اکسید بازی و یک اکسید نافلزی آورده شده است؟

- (۱)  $\text{CaO}$ ،  $\text{SO}_2$       (۲)  $\text{K}_2\text{O}$ ،  $\text{Na}_2\text{O}$   
 (۳)  $\text{CO}_2$ ،  $\text{N}_2\text{O}_5$       (۴)  $\text{CaO}$ ،  $\text{Na}_2\text{O}$

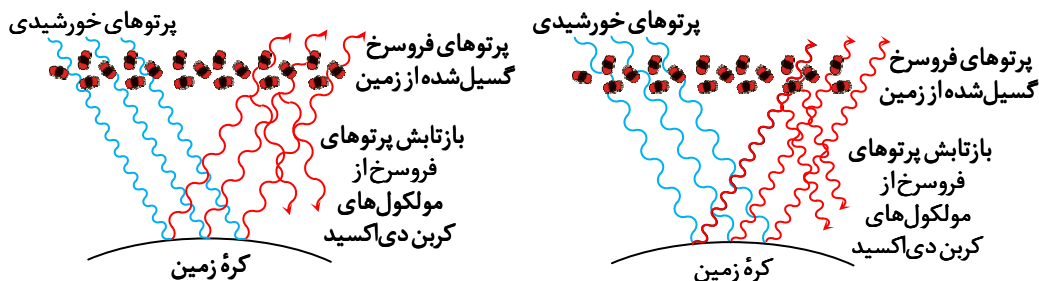
۷۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- مطابق با توسعه پایدار، در تولید هر فراورده، علاوه بر هزینه‌های اقتصادی، باید هزینه‌های اجتماعی و زیست‌محیطی را نیز در نظر گرفت.
- سوخت‌های سبز از پسماندهای گیاهی مانند شاخ و برگ گیاه سویا و نیشکر و دانه‌های روغنی به دست می‌آیند.
- از آنجا که قیمت تمام‌شده پلاستیک‌ها با پایه نفتی در کارخانه بسیار زیاد است، برخی از کشورها در پی تولید پلاستیک‌های زیست تخریب پذیرند.
- کربن دی‌اکسید تولیدشده در نیروگاه‌ها را می‌توان در واکنش با کلسیم اکسید و منیزیم اکسید، به ترکیب‌های آلی مفیدی تبدیل کرد.

- (۱) ۴      (۲) ۳      (۳) ۲      (۴) ۱

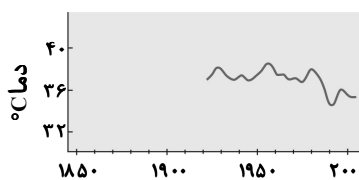
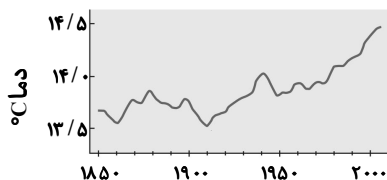
۷۸- در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، شکل‌های مرتبط به عملکرد مولکول‌های  $\text{CO}_2$  در برابر تابش خورشیدی، میانگین جهانی دمای

سطح زمین در ۱۵۰ سال گذشته و تغییر دمای یک گلخانه در یک روز زمستانی، به درستی آمده است؟



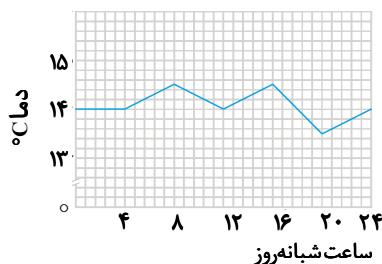
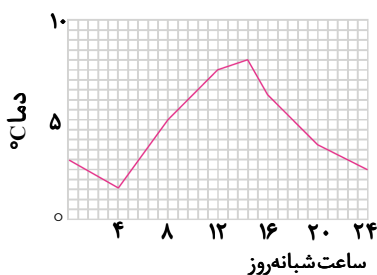
«ب»

«الف»



«ت»

«پ»



«ج»

«ث»

(۴) «ب» - «پ» - «ج»

(۳) «ب» - «ت» - «ث»

(۲) «الف» - «پ» - «ج»

(۱) «الف» - «ت» - «ث»

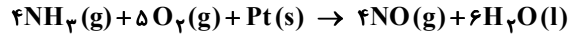
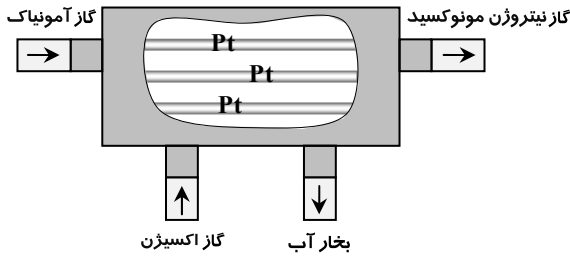
محل انجام محاسبات:

۷۹- کدام گزینه در ارتباط با گاز اوزون درست است؟

- (۱) در هنگام رعد و برق، از واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن حاصل می‌شود.
- (۲) در لایه تروپوسفر، نقش مفید و محافظتی دارد.
- (۳) واکنش تبدیل آن به اکسیژن، برگشت پذیر است.

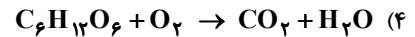
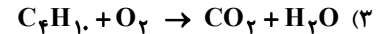
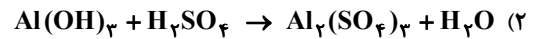
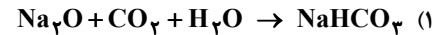
(۴) در استراتوسفر، طی واکنش  $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \xrightarrow{\text{نور خورشید}} \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$  پدید می‌آید.

۸۰- دانش آموزی برای واکنش شیمیایی انجام شده در شکل روبه‌رو، یک معادله نمادی موازنه شده به صورت زیر نوشته است. او مرتکب چند نوع اشتباه شده است؟



- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۸۱- مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش آهن (III) اکسید با فلز سدیم که منجر به تولید سدیم اکسید و فلز آهن می‌شود، با مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده کدام یک از واکنش‌های زیر است؟



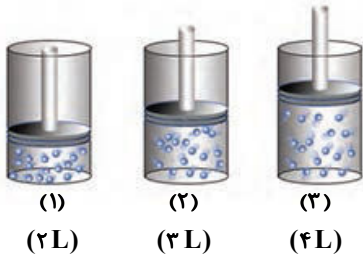
۸۲- نسبت ضریب بخار آب در معادله نمادی موازنه شده واکنش (III) به ضریب بخار آب در معادله نمادی موازنه شده واکنش (I) کدام است؟

I) گاز کربن دی‌اکسید + گاز متان  $\rightarrow$  بخار آب + کربن جامد

II) بخار آب + گاز نیتروژن مونوکسید  $\rightarrow$  گاز اکسیژن + گاز آمونیاک

- (۱) ۳
- (۲) ۲/۵
- (۳) ۱/۵
- (۴) ۱

۸۳- در شکل روبه‌رو، ۰/۵ مول گاز Ne درون سیلندری با پیستون متحرک در دماهای گوناگون قرار داده‌ایم. با توجه به این شکل، کدام گزینه درست است؟



(۱) اگر ظرف ۳ در شرایط STP قرار گیرد، حجم گاز درون آن، ۵/۶ لیتر خواهد شد.

(۲) اگر دمای ظرف ۲، ۲۷۳ K و فشار آن ۱ atm باشد، حجم آن ۵/۶ L است.

(۳) فشار در ظرف ۲ برابر با میانگین فشار در ظرف‌های ۱ و ۳ نمی‌باشد.

(۴) اگر دمای ظرف ۱، ۱۰°C باشد، دمای ظرف ۲، ۴۲۴/۵ K است.

۸۴- کدام گزینه درست است؟ ( $H = 1, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) چگالی گاز اوزون در شرایط STP به تقریب برابر ۰/۴۷ گرم بر لیتر است.

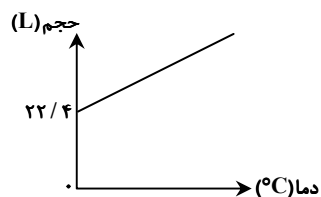
(۲) مطابق قانون آووگادرو، در دما و فشار معین، حجم ۰/۵ مول از گازهای گوناگون، ۱۱۲۰۰ میلی‌لیتر است.

(۳) در شرایط استاندارد، حجم ۱۰ گرم گاز هیدروژن، ۱۶ برابر حجم ۱۰ گرم گاز اکسیژن است.

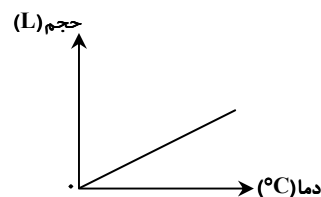
(۴) قرار دادن بادکنک‌های پر شده از هوا درون بخار آب بسیار داغ، سبب می‌شود حجم آن‌ها به شدت کاهش یابد.

محل انجام محاسبات:

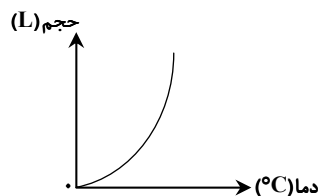
۸۵- در فشار یک اتمسفر، نمودار حجم-دما برای ۱۰ گرم گاز نئون کدام است؟ ( $Ne = 20 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



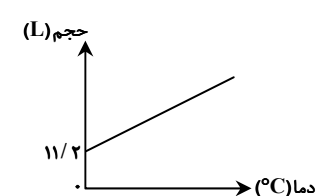
(۲)



(۱)

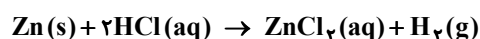


(۴)



(۳)

۸۶- مطابق شکل روبه‌رو، مقدار کافی از فلز روی با ۳ گرم محلول هیدروکلریک اسید در شرایط STP واکنش می‌دهد. اگر گاز تولیدشده در این واکنش سرنگ خالی را پر کند، درصد جرمی محلول اسید کدام است؟ ( $H = 1, Cl = 35.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

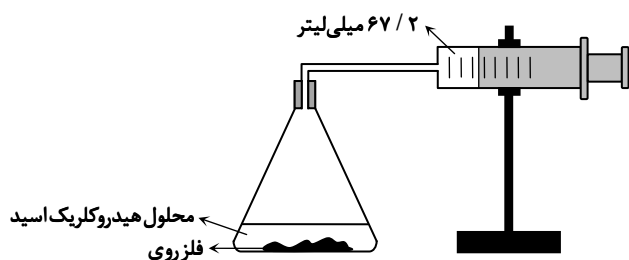


۳/۶۵ (۲)

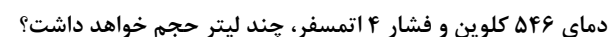
۲/۱۹ (۱)

۷/۳ (۴)

۴/۳۸ (۳)



۸۷- اگر مخلوطی از گازهای هیدروژن و کربن دی‌سولفید به حجم ۷۸/۴ لیتر در شرایط STP طبق معادله



دمای ۵۴۶ کلوین و فشار ۴ اتمسفر، چند لیتر حجم خواهد داشت؟

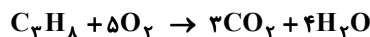
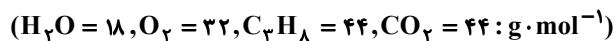
۳۱/۳۶ (۴)

۱۵/۶۸ (۳)

۷/۸۴ (۲)

۰/۷ (۱)

۸۸- چند گرم پروپان باید طبق معادله زیر بسوزد، تا تفاوت جرم فراورده‌های حاصل از آن ۹۰ گرم شود؟



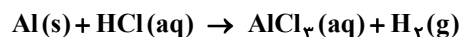
۲۲۰ (۴)

۱۲۵ (۳)

۶۶ (۲)

۳۹ (۱)

۸۹- از اثر ۵/۴ گرم آلومینیم خالص بر هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟ ( $Al = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) (معادله واکنش موازنه شود.)



۱۳/۴۴ (۴)

۶/۷۲ (۳)

۴/۴۸ (۲)

۱۱/۲ (۱)

۹۰- شکل روبه‌رو مراحل تولید صنعتی آمونیاک به روش هابر را نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد این فرایند درست است؟

■ در قسمت B، دما و فشار بهینه فراهم می‌شود.

■ در مرحله F، جداسازی گاز آمونیاک به‌عنوان فراورده اصلی صورت می‌گیرد.

■ گازهای  $N_2$  و  $H_2$  که باقی مانده‌اند، در قسمت E جمع‌آوری و بازگردانی می‌شوند.

■ از یک ورقه آهنی در نقش کاتالیزگر در قسمت C استفاده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

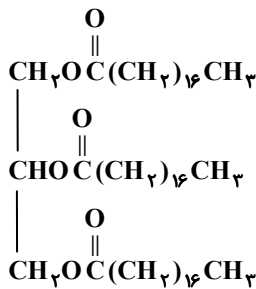
محل انجام محاسبات:



## شیمی

## داوطلبان آزمون رارے ۱۴۰۴

۹۷- با توجه به ساختار روبه‌رو، کدام عبارت درست است؟



(۱) مربوط به یک کربوکسیلیک اسید نامحلول در آب است.

(۲) زنجیرهای هیدروکربنی، بخش‌های ناقطبی و چربی‌گریز این مولکول را تشکیل می‌دهند.

(۳) نیروی بین‌مولکولی غالب در آن نوع «وان‌دروالسی» است.

(۴) فرمول مولکولی این ترکیب  $\text{C}_{57}\text{H}_{114}\text{O}_6$  است.

۹۸- کدام عبارت درباره  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{15}\text{COOH}$  درست است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) از واکنش آن با پتاسیم هیدروکسید، صابون جامد تهیه می‌شود.

(۲) جرم مولی آن،  $4/5$  برابر جرم مولی اوره است.

(۳) از دسته اسیدهای چرب است و بخش قطبی و آب‌گریز مولکول آن، بر بخش آب‌دوست غلبه دارد.

(۴) به دلیل داشتن گروه  $-\text{COOH}$ ، انحلال‌پذیری آن در آب بیشتر از انحلال‌پذیری آن در بنزین است.

۹۹- اگر در شرایط مناسب،  $353/6$  گرم تری‌اولئین ( $\text{C}_{57}\text{H}_{114}\text{O}_6$ ) آبکافت شود، تفاوت جرم الکل و اسید چرب تولیدشده چند گرم است؟

( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۳۶۰/۱ (۴)

۳۰۱/۶ (۳)

۲۲۸ (۲)

۷۶ (۱)

۱۰۰- چند مورد از ویژگی‌های نوشته شده در جدول زیر نادرست است؟ (مخلوط A: مخلوط آب و روغن و صابون که به شدت هم‌زده شده است؛

مخلوط B: مخلوط بی‌رنگ سدیم نیترات و آب؛ مخلوط C: مخلوط آبی‌رنگ مس (II) سولفات و آب)

شفاف/کدر	ذره‌های سازنده	رفتار در برابر عبور نور	مسیر عبور نور از مخلوط
کدر	ذره‌های ریزماده	پخش می‌کند	مشخص است
کدر	توده‌های مولکولی	بدون پخش کردن، عبور می‌دهد	مشخص نیست
شفاف	مولکول‌ها و یون‌ها	پخش می‌کند	مشخص نیست

۳ (۱)

۴ (۲)

۵ (۳)

۶ (۴)

۱۰۱- در نوعی آب شهری غلظت یون‌های  $\text{Ca}^{2+}$  و  $\text{Mg}^{2+}$  به ترتیب ۷۲ و ۸۰ میلی‌گرم در لیتر است. ۱۰۰ لیتر از این آب چند مول صابون جامد

را به رسوب تبدیل می‌کند؟ ( $\text{Mg} = 24, \text{Ca} = 40 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۱ (۴)

۰/۸ (۳)

۰/۶ (۲)

۰/۴ (۱)

۱۰۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

■ جرم مولی نوعی پاک‌کننده غیرصابونی سدیم‌دار که در آن R یک زنجیر هیدروکربنی سیرشده با ۱۵ کربن است، برابر با  $392 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  است.

■ در پاک‌کننده غیرصابونی برخلاف پاک‌کننده صابونی، بخش آنیونی نقش پاک‌کنندگی دارد.

■ به شوینده‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند تا قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها افزایش یابد.

■ صابون سنتی افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت بازی مناسب، برای موهای چرب استفاده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۳- اسید چربی که  $0/05$  مول آن  $14/2$  گرم جرم داشته و زنجیر هیدروکربنی آن سیرشده است، برای تهیه صابونی جامد استفاده شده است.

فرمول شیمیایی صابون جامد تولیدشده کدام است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

$\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{O}_2\text{Na}$  (۴)

$\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COONa}$  (۳)

$\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{COONa}$  (۲)

$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$  (۱)

محل انجام محاسبات:

۱۰۴- در کدام حالت از شست و شو، مقدار کمتری لکه بر روی پارچه باقی می ماند؟

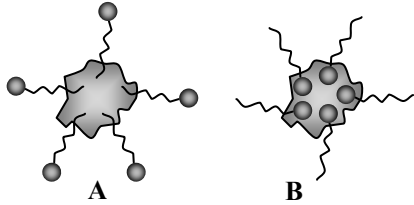
- (۱) پارچه نخی با صابون بدون آنزیم در دمای ۴۰°C  
 (۲) پارچه نخی با صابون آنزیم دار در دمای ۴۰°C  
 (۳) پارچه پلی استر با صابون آنزیم دار در دمای ۴۰°C  
 (۴) پارچه پلی استر با صابون بدون آنزیم در دمای ۴۰°C

۱۰۵- ۵۰۰ کیلوگرم آب شهری که در آن مجموع غلظت یون های  $Ca^{2+}$  و  $Mg^{2+}$  برابر ۴۴۰ ppm است، می تواند ۱۴ مول صابون را از چرخه پاک کنندگی حذف نماید. غلظت  $Mg^{2+}$  در این نمونه آب چند مولار است؟

( $Ca = 40, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}$  ,  $d(H_2O) = 1g \cdot mL^{-1}$ )

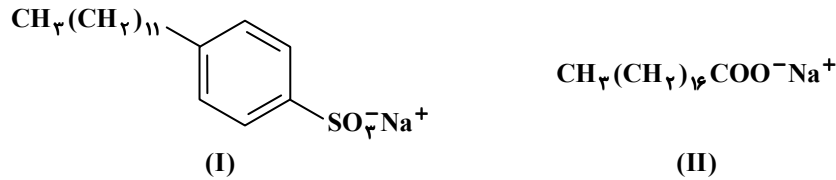
- (۱)  $6/5 \times 10^{-3}$  (۲)  $9/0 \times 10^{-3}$  (۳)  $7/5 \times 10^{-3}$  (۴)  $1/4 \times 10^{-2}$

۱۰۶- با توجه به شکل های داده شده، کدام توصیف درست است؟



- (۱) در شکل A، قطره آب در مخلوط آب، روغن و صابون نشان داده شده است.  
 (۲) در شکل B، قطره روغن بار سطحی منفی دارد.  
 (۳) در شکل A، ذره چربی در مخلوط آب، روغن و صابون نشان داده شده است.  
 (۴) در شکل B، مولکول های صابون با بخش های ناقصی خود ذره چربی را در آب جابه جا می کنند.

۱۰۷- کدام عبارت ها در مورد دو پاک کننده داده شده، درست هستند؟



- (الف) برای تولید ماده (II) در مقیاس انبوه، به مقدار بسیار زیادی چربی نیاز است.  
 (ب) تفاوت شمار اتم های کربن و هیدروژن در فرمول شیمیایی ماده (I) برابر با ۱۳ است.  
 (پ) ماده (I) نسبت به ماده (II)، قدرت پاک کنندگی بیشتری دارد.  
 (ت) بخش ناقصی پاک کننده (II)، ۵ اتم کربن بیشتر از بخش ناقصی پاک کننده (I) دارد.
- (۱) «الف»، «پ» و «ت» (۲) «الف»، «پ» (۳) «ب»، «پ» (۴) «ب»، «ت»

۱۰۸- صابون و پاک کننده غیرصابونی در چند مورد زیر شباهت دارند؟

- داشتن بخش آب دوست و آب گریز  
 ■ واکنش با یون  $Ca^{2+}$   
 ■ کاهش خاصیت پاک کنندگی در آب سخت  
 ■ ساختار بخش آب دوست
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۹- جرم ۰/۲ مول از یک پاک کننده غیرصابونی سدیم دار برابر با ۶۹/۶ گرم است. اگر شمار اتم های کربن این پاک کننده با شمار اتم های

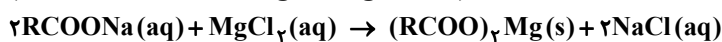
کربن زنجیره هیدروکربنی صابون جامدی که دارای یک پیوند دوگانه کربن-کربن است، برابر باشد، جرم مولی صابون چند گرم بر مول است؟

(زنجر هیدروکربنی پاک کننده غیرصابونی را گروه آلکیل در نظر بگیرید.) ( $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) ۲۹۲ (۲) ۳۰۴ (۳) ۳۰۶ (۴) ۳۱۸

۱۱۰- از واکنش مقداری صابون دارای زنجیر آلکیل سیر شده با ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مول بر لیتر منیزیم کلرید مطابق معادله زیر، ۲/۸۱ گرم رسوب تشکیل شده است. با فرض ۱۰۰ درصد بودن بازده واکنش، شمار اتم های کربن در فرمول شیمیایی صابون مورد نظر کدام است؟

( $H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}$ )



- (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۷ (۴) ۱۸

محل انجام محاسبات:

# آزمون آزمایشی ۲ شهریور ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

دفترچه شماره ۳



وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۴۵ دقیقه	۱۴۰	۱۱۱	۳۰	ریاضی
مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ دقیقه		تعداد کل پرسش‌ها: ۳۰		



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک‌ها، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و... با استفاده از شماره داوطلبی (به‌عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به‌عنوان رمز عبور) وارد وب‌سایت گزینه‌دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) شوید.

در صورتی که اینترنتی ثبت‌نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴



وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

ریاضی

ریاضی: فصل ۱: فصل ۳ ■ ریاضی: فصل ۲: فصل ۵ ■ ریاضی: فصل ۳: فصل‌های ۱ درس‌های ۱ و ۲

۱۱۱- اگر  $\sqrt{x} - 1 = a$ ، حاصل عبارت  $A = \frac{1}{\sqrt{x+1}} + \frac{2}{x-1}$  کدام است؟

- (۱)  $a^{-1}$  (۲)  $a^2$  (۳)  $a-1$  (۴)  $a+1$

۱۱۲- ساده‌شده عبارت  $A = \frac{x^6 + 1}{(x^4 + 2x^2 + 1)(x^4 - x^2 + 1)}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{x^2 + 1}$  (۲)  $\frac{1}{x^2 + x + 1}$  (۳)  $\frac{1}{x^2 - 1}$  (۴)  $\frac{1}{x^2 - x + 1}$

۱۱۳- حاصل عبارت  $a\sqrt{a^3}\sqrt{a^4}\sqrt{a^8}$  به‌ازای  $a = 2 - \sqrt{5}$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳)  $9 - 4\sqrt{5}$  (۴)  $4\sqrt{5} - 9$

۱۱۴- حاصل عبارت  $A = \frac{1}{\sqrt{4-2\sqrt{3}} + \sqrt{4+2\sqrt{3}}}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{4-2\sqrt{3}}{4\sqrt{3}}$  (۲)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  (۳)  $\frac{\sqrt{3}}{6}$  (۴)  $\frac{1}{4\sqrt{3}}$

۱۱۵- حاصل  $A = \sqrt{\sqrt{3} - \sqrt{2}} \times \sqrt[4]{5 + 2\sqrt{6}}$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳)  $2\sqrt{3} + \sqrt{2}$  (۴)  $\sqrt{3} + \sqrt{2}$

۱۱۶- اگر  $x = \sqrt[3]{\sqrt{3} - \sqrt{2}} - \sqrt[3]{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$ ، مقدار  $x^3 + 3x$  کدام است؟

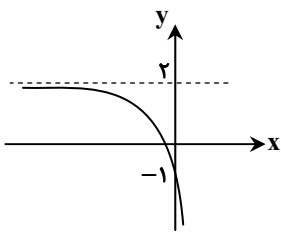
- (۱)  $2\sqrt{2}$  (۲)  $2\sqrt{3}$  (۳)  $-2\sqrt{2}$  (۴)  $-2\sqrt{3}$

۱۱۷- اگر  $\frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{1}} + \frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{n+1} + \sqrt{n}} = 7$ ، مقدار  $n$  کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۱۵ (۳) ۶۳ (۴) ۸۰

۱۱۸- اگر نمودار تابع  $f(x) = b - 3^{x-a}$  به‌صورت زیر باشد،  $a + b$  کدام است؟

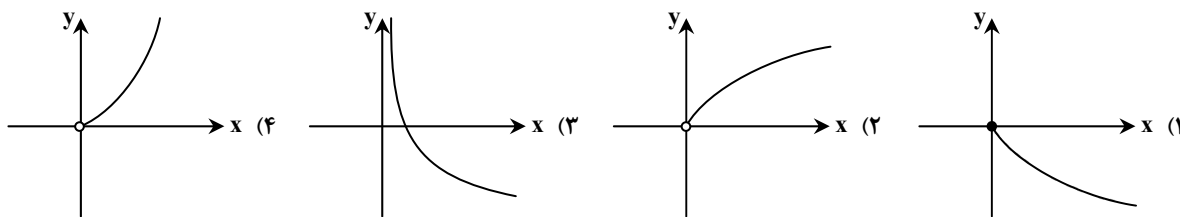
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۱۱۹- انرژی آزادشده برحسب ارگ در یک زمین‌لرزه به بزرگی  $M$  ریشتر از رابطه  $\log E = 11/8 + 1/5 M$  به‌دست می‌آید. زمین‌لرزه‌ای بهبزرگی  $5/5$  ریشتر چقدر انرژی آزاد می‌کند؟

- (۱)  $10^{20/5}$  (۲)  $10^{20}$  (۳)  $10^{21}$  (۴)  $10^{20/5}$

محل انجام محاسبات:

۱۲۰- نمودار تابع  $f(x) = 5^{\log_{25} x}$  کدام گزینه است؟



۱۲۱- ریشه معادله  $12^x = 4^{2x+1} - 3^{2x+1}$  در کدام بازه زیر قرار دارد؟

- (۱)  $(-\sqrt{5}, -\sqrt{3})$  (۲)  $(\sqrt{2}, 2)$  (۳)  $(-\sqrt{2}, 0)$  (۴)  $(-2, -\sqrt{2})$

۱۲۲- اگر برد تابع  $f(x) = 3^{-x+a} + b$  برابر  $(-2, +\infty)$  باشد و این تابع محور عرضها را در نقطه‌ای به عرض ۷ قطع کند، این تابع محور طولها را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند؟

- (۱)  $\log_3 4/5$  (۲)  $\log_3 1/5$  (۳)  $\log_3 2$  (۴)  $\log_3 4$

۱۲۳- اگر  $\log_2 = 0/3$  و  $\log_7 = 0/8$ ، مقدار  $\log_{\sqrt[3]{35}}(14)^5$  کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۱۲۴- در هر روز ۵ درصد از میوه‌های باقی‌مانده درختی که دیگر میوه نمی‌دهد، چیده می‌شود. تقریباً پس از چند روز، ۷۵ درصد میوه‌ها چیده شده است؟ ( $\log 2 = 0/301$  و  $\log 19 = 1/278$ )

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۳ (۳) ۲۶ (۴) ۲۹

۱۲۵- اگر  $\log_2(\sqrt{x^2+2} + \sqrt{2x+1}) + \log_2(\sqrt{x^2+2} - \sqrt{2x+1}) = 1$ ، مقدار  $\log_{\frac{1}{2}}(x-1)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $-\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $-\frac{1}{4}$

۱۲۶- اگر دامنه  $f(x)$  بازه  $[-1, 5]$  و دامنه  $f(ax+b)$  بازه  $[-1, 2]$  باشد، مقدار  $ab$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{23}{16}$  (۲) ۲ (۳) -۶ (۴)  $-\frac{21}{16}$

۱۲۷- اگر  $f = \{(1, -3), (4, 4), (7, 5), (-3, 1), (5, -6), (2, 4)\}$ ، کدام گزینه تابع  $f \circ f$  را به درستی نمایش می‌دهد؟

- (۱)  $f \circ f = \{(1, 1), (7, -6), (2, 4)\}$  (۲)  $f \circ f = \{(1, 1), (7, -6), (-3, -3)\}$  (۳)  $f \circ f = \{(1, 1), (7, -6), (-3, -3), (4, 4), (2, 4)\}$  (۴)  $f \circ f = \{(1, 1), (7, -6), (-3, -3), (4, 4), (2, 4)\}$

۱۲۸- اگر  $(f \circ g)(x) = \frac{x-3}{x+4}$  و  $f(x) = \frac{x}{x-1}$ ، آنگاه ضابطه  $g(x)$  کدام است؟

- (۱)  $g(x) = \frac{-x+3}{y}$  (۲)  $g(x) = \frac{x+3}{x-7}$  (۳)  $g(x) = \frac{-2x+3}{5x-4}$  (۴)  $g(x) = \frac{2x-3}{5x-4}$

۱۲۹- تابع  $f = \{(-4, 9-m), (5, m-1), (3, 2m)\}$  اکیداً نزولی است. مجموع مقادیر صحیح  $m$  کدام است؟

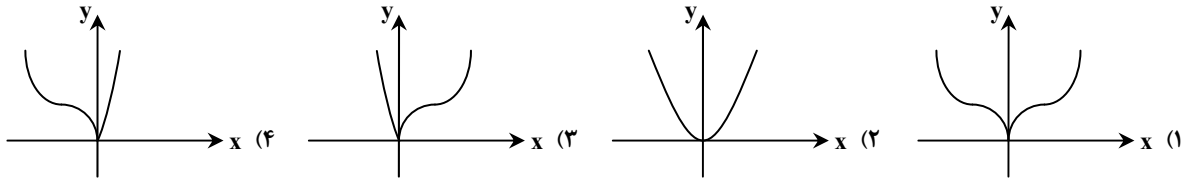
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۰- در مورد یکنوایی تابع با ضابطه  $y = 2|1-x| - 2x$  روی دامنه‌اش، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) اکیداً نزولی است (۲) نزولی است (۳) صعودی است (۴) غیر یکنوا است

محل انجام محاسبات:

۱۳۱- نمودار تابع  $y = |x^3 - 3x^2 + 3x|$  کدام است؟



۱۳۲- نمودار تابع  $f(x) = -\frac{1}{x}$  را در امتداد محور  $x$  ها، ۳ واحد در جهت منفی و سپس در امتداد محور  $y$  ها، ۲ واحد در جهت مثبت انتقال می‌دهیم. اگر نمودار حاصل با نمودار  $f$  در دو نقطه با طول‌های  $\alpha$  و  $\beta$  متقاطع باشند، حاصل  $\alpha^2 + \beta^2$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۳ (۳) -۶ (۴) -۳

۱۳۳- دامنه و برد تابع  $y = f(x)$  به صورت  $D_f = [-2, 7]$  و  $R_f = (-6, 4]$  است. اشتراک دامنه و برد تابع  $g(x) = \frac{1}{4}f(2x-1) - 1$  کدام است؟

- (۱)  $[-\frac{1}{4}, 4]$  (۲)  $(-1, -\frac{1}{4}]$  (۳)  $[-4, 4]$  (۴)  $[-\frac{1}{4}, 1]$

۱۳۴- اگر  $f(x) = \frac{x}{x-2}$  و  $g(x) = \frac{x-3}{2x-3}$  دامنه تابع  $g \circ f$  کدام است؟

- (۱)  $\mathbb{R} - \{2, \frac{3}{2}\}$  (۲)  $\mathbb{R} - \{6\}$  (۳)  $\mathbb{R} - \{2, 4\}$  (۴)  $\mathbb{R} - \{2, 6\}$

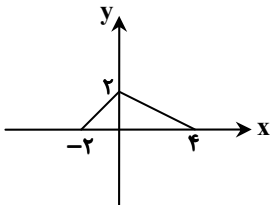
۱۳۵- می‌دانیم  $f(x) = x-1$  و  $g(x) = 3-x^2-2x$ . اگر دو تابع  $f \circ g$  و  $g \circ f$  یکدیگر را در نقطه  $(a, b)$  قطع کنند، مقدار  $a+b$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۲ (۳) -۳ (۴) ۴

۱۳۶- اگر  $f(x) = \sqrt{2-x}$  و  $g(x) = \frac{1}{x-3}$  دامنه تابع  $g \circ f$  به صورت  $(-\infty, a] - \{b\}$  باشد، حاصل  $a-b$  کدام است؟

- (۱) -۵ (۲) ۵ (۳) ۹ (۴) -۹

۱۳۷- شکل روبه‌رو نمودار تابع  $y = f(x)$  است. نمودار کدام یک از توابع زیر، با نمودار تابع  $f$  برخورد نمی‌کند؟



(۱)  $g(x) = f(2x)$

(۲)  $g(x) = f(\frac{x}{2})$

(۳)  $g(x) = 2f(3x)$

(۴)  $g(x) = 2f(\frac{x}{2})$

۱۳۸- تابع  $f$  با دامنه  $\mathbb{R}$  اکیداً نزولی و  $f(2) = 0$  است. چند عدد طبیعی در دامنه تابع  $g(x) = \frac{f(x)}{\sqrt{x^2-8x}}$  قرار دارند؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) بی‌شمار

۱۳۹- تابع  $f(x) = \begin{cases} 2x+4 & x \geq 1 \\ kx+1 & x < 1 \end{cases}$  در دامنه‌اش اکیداً یکنوا است. حدود  $k$  کدام است؟

- (۱)  $0 < k \leq 4$  (۲)  $k \leq 4$  (۳)  $k \leq 5$  (۴)  $0 < k \leq 5$

۱۴۰- تابع  $f(x) = |x-1|$  مفروض است. تابع  $f$  را در راستای افقی با ضریب ۴ منبسط کرده، ۲ واحد به چپ منتقل کرده، نسبت به محور  $x$  ها قرینه کرده و در نهایت ۳ واحد به بالا انتقال می‌دهیم تا تابع  $g$  حاصل شود. مجموع طول نقاط برخورد دو تابع  $f$  و  $g$  کدام است؟

- (۱) ۲/۴ (۲) ۲/۲ (۳) ۳/۴ (۴) ۳/۶

محل انجام محاسبات:

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

# آزمونها آزمایشی

[t.me/Azmoonha\\_Azmayeshi](https://t.me/Azmoonha_Azmayeshi)



join us ...



# دفترچه پاسخ تشریحی

گروه آزمایشی علوم تجربی

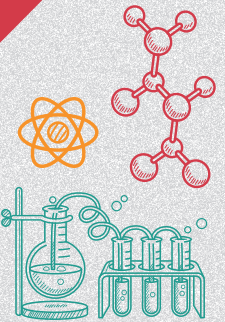
آزمون آزمایشی ۲ شهریور ۱۴۰۳

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

پایه  
دوازدهم

مرحله  
۷

گام اول



### تذکرات مهم ↓

➤ آزمون آزمایشی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله بعدی گزینه دو، در روز جمعه ۱۶ شهریور ۱۴۰۳ برگزار می گردد.

➤ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون، پیش آزمون های آنلاین، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) شوید و از منوی صفحه شخصی من، خرید امتیاز خدمات طلایی را انتخاب کنید.

➤➤ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

➤ کارنامه های آزمون آزمایشی مرحله ۷ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



داوطلب گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

## زیست‌شناسی

۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

همه موارد نادرست هستند. باکتری‌های مورد استفاده در آزمایش گریفیت دو نوع پوشینه‌دار (بیماری‌زا) و بدون پوشینه (غیربیماری‌زا) از باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا می‌باشند.

علت نادرستی موارد:

(الف) باکتری‌ها تک‌یاخته‌ای هستند. تقسیم شدن اساس تولیدمثل در تک‌یاخته‌ای‌ها و اساس تولیدمثل، رشد و نمو و ترمیم در پریاخته‌ای‌ها است.  
(ب) باکتری‌ها برخی از سطوح سازمان‌یابی مانند بافت، اندام، دستگاه را ندارند.

(ج) باکتری‌ها تک‌یاخته‌ای هستند و به‌کاربردن واژه «یاخته‌ها» برای آن‌ها نادرست می‌باشد!

(د) در دنا (نه رنا) تعداد بازهای آدنین با تیمین و سیتوزین با گوانین برابر است؛ در نتیجه، رنا تاییدکننده نتایج چارگاف نیست!

۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

در سومین آزمایش مطرح شده در کتاب درسی، عصاره استخراج شده به چهار قسمت تقسیم شد و به هر قسمت آنزیم تخریب‌کننده یک گروه از مواد آلی اضافه شد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در آزمایش دوم عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار را سانتریفیوژ کردند و از آنزیم استفاده نکردند.

گزینه ۳: ایوری و همکارانش ابتدا، پروتئین‌های عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار را تخریب کردند.

گزینه ۴: ایوری و همکارانش از محیط کشت حاوی باکتری‌های بدون پوشینه (نه پوشینه‌دار) استفاده می‌کردند.

۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

لوله‌هایی که مولکول دنا بی با دو زنجیره هم‌وزن در آن‌ها قابل مشاهده است لوله‌های ۱ و ۳ در نظر گرفته می‌شوند. لوله‌ای که یک نوع مولکول دنا از نظر چگالی دارد لوله‌های ۱ و ۲ می‌باشد. در لوله ۱ مولکول دنا دو زنجیره سنگین و در لوله ۲ دنا یک زنجیره سنگین دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرحله ۱ هیچ‌یک از مدل‌ها رد نمی‌شود.

گزینه ۲: در مرحله ۳ در انتهای لوله نواری مشاهده نمی‌شود. یک نوار در بالا و یک نوار در میانه لوله قرار دارد.

گزینه ۴: در مرحله ۳ دنا باکتری‌های حاصل از دور دوم همانندسازی سانتریفیوژ می‌شود در حالی که این گزینه به لوله‌های ۱ و ۳ اشاره دارد. در لوله ۱ باکتری همانندسازی نکرده است.

۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

عبارت‌های «الف»، «ب» و «ج» نادرست هستند. به کلمه ابتدا در صورت سؤال توجه کنید! مزلسون و استال در ابتدا باکتری‌های *E. coli* را در محیط حاوی نوکلئوتیدهای  $^{15}N$  کشت دادند تا پس از چندین مرحله رشد و همانندسازی، باکتری‌هایی با دنا بی با چگالی بالا (سنگین - سنگین:  $^{15}N - ^{15}N$ ) تولید کنند.

محیط حاوی نوکلئوتیدهای  $^{15}N$  دارای نوکلئوتیدهای آزاد (سه‌فسفاته) می‌باشد که در فرایند همانندسازی برای قرارگیری در رشته پلی‌نوکلئوتیدی، دوفسفات آن آزاد می‌شود.

علت نادرستی سایر موارد:

(الف) این مرحله پس از تولید باکتری‌هایی با دنا بی سنگین - سنگین ( $^{15}N - ^{15}N$ ) انجام شد!

(ب) این مرحله نیز پس از ۲۰ دقیقه از شروع تکثیر باکتری‌های اولیه انجام شده است، نه در ابتدای آزمایش!

(ج) باکتری مورد مطالعه گریفیت، استرپتوکوکوس نومونیا (عامل سینه‌پهلو) می‌باشد. باکتری مورد مطالعه مزلسون و استال باکتری *E. coli* می‌باشد.

۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

در همانندسازی نیمه حفاظتی نسل اول، دو مولکول تولید می‌شود که در هر کدام، یک رشته (نه رشته‌های) قدیمی (اولیه) است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در همانندسازی حفاظتی در نسل اول دو مولکول داریم که همه رشته‌های قدیمی در یک مولکول واقع هستند.

گزینه ۲: در نسل دوم، ۴ مولکول دنا داریم که دو مولکول یک رشته نوساز و یک رشته قدیمی و دو مولکول دیگر فقط دو رشته نوساز (جدید) دارند.

گزینه ۳: برخی مولکول‌ها (یعنی یک مولکول) دو رشته اولیه و بیشتر مولکول‌ها (یعنی سه مولکول) دو رشته نوساز دارند.

۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

همه موارد نادرست هستند.

علت نادرستی موارد:

«الف»: برابری تعداد بازهای پورین و پیریمیدین در هر مولکول دنا (نه هر رشته دنا!) صادق است!

«ب»: در یاخته تخم انسان که یاخته یوکاریوتی است، دنا هم به صورت خطی درون هسته و هم به صورت حلقوی در میتوکندری وجود دارد. در مولکول دنا خطی تعداد پیوند فسفو دی‌استر از تعداد نوکلئوتیدها دو عدد کمتر است.

«ج»: آغاز شدن غشای هسته مربوط به ابتدای تقسیم یاخته و در مرحله پروفاز میتوز است، نه در موقع همانندسازی (مرحله S).

«د»: توجه کنید که پیوند فسفو دی‌استر بین دو باز مجاور تشکیل نمی‌شود بلکه بین دو نوکلئوتید مجاور یعنی بین قند یک نوکلئوتید با فسفات نوکلئوتید مجاور برقرار می‌شود!

۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

قبل از همانندسازی دنا باید پیچ‌وتاب فامینه باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود. سپس آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند. انواع دیگری از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. یکی از مهم‌ترین آن‌ها که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند، دنا‌بسیاراز است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد. همچنین با این کار سرعت واکنش‌هایی را که در بدن موجود زنده انجام‌شدنی هستند، زیاد می‌کند.

گزینه ۲: هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتید دو تا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شوند و نوکلئوتید به صورت تک‌فسفات به رشته متصل می‌شود.

گزینه ۳: فعالیت نوکلئازی دنا‌بسیاراز را که باعث رفع اشتباه‌ها در همانندسازی می‌شود، ویرایش می‌گویند. سایر آنزیم‌ها قادر به شکستن پیوندهای فسفو دی‌استر نیستند.

گزینه ۴: آنزیم هلیکاز در قرارگرفتن یک رشته دنا مقابل رشته الگوی آن نقش ندارد.

۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

اغلب پروکاریوت‌ها، یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند و دنا حلقوی آن‌ها به غشای یاخته متصل است.

موارد «ب» و «ج» نادرست هستند. به DNA باکتری، پروتئین‌هایی متصل است، اما نام این پروتئین‌ها هیستون نمی‌باشد.

همچنین در دنا حلقوی، تعداد نوکلئوتیدها با تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر برابر است.

۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

منظور صورت سؤال دنا حلقوی و پلازمید و رنا در یاخته پروکاریوت است. در کتاب درسی ذکر شده، رنا و دنا در یاخته ذخیره و انتقال اطلاعات را برعهده دارند. هنگام رونویسی و هنگام همانندسازی بسیارها هر کدام فقط یک رشته از دنا را به‌عنوان الگو قرار می‌دهند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این مورد درباره پلازمید نادرست است. در صورت سؤال کلمه «هر» ذکر شده است.

گزینه ۲: این مورد نیز درباره پلازمید صدق نمی‌کند.

گزینه ۴: به‌طور مثال در پلازمید دستور ساخته شدن همه پروتئین‌ها وجود ندارد و همه انواع رنا نیز دستور ساخت پروتئین‌ها را ندارند.

۱۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

منظور، آنزیم دنا‌بسیاراز است. شکستن پیوندهای هیدروژنی و ضعیف کردن پایداری دنا کار هلیکاز است، نه دنا‌بسیاراز.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور، آنزیم دنا‌بسیاراز است که هم فعالیت نوکلئازی و هم پلیمرازی دارد. به‌طور کلی، همه آنزیم‌های پروتئینی دارای ساختار سوم هستند و لازمه داشتن ساختار سوم، داشتن آمینو اسیدهای آبگریز است.

گزینه ۲: منظور آنزیمی است که پیچ‌وتاب دنا به دور هیستون‌ها را باز می‌کند که با این کار، تعداد نوکلئوزوم‌ها کاهش می‌یابد. (توجه کنید که این آنزیم، هلیکاز نیست و این کار پیش از آغاز همانندسازی انجام می‌شود).

گزینه ۴: منظور آنزیم هلیکاز است. اگر در بخشی از دنا این آنزیم با جفت‌های سیتوزین و گوانین برخورد کند، باید انرژی بیشتری برای شکستن پیوندها صرف کند و سرعت حرکت آن نیز پایین می‌آید. این آنزیم، مارپیچ دنا را باز می‌کند.

۱۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

موارد «الف» و «د» عبارت مورد نظر را به‌درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها حتی می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود؛ مثلاً در دوران جنینی در مراحل مورولا و بلاستولا (مرحله تشکیل بلاستوسیست) سرعت تقسیم زیاد و تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی هم زیاد است.

ب) باز شدن مارپیچ دنا و دو رشته دنا از همدیگر به‌کمک آنزیم هلیکاز، در همه مولکول‌های دنا مشاهده می‌شود. چه خطی و چه حلقوی.

ج) فعالیت ۴ آنزیم دنا‌بسیاراز و ۲ آنزیم هلیکاز در یک حباب در دنا حلقوی همانند خطی مشاهده می‌شود.

د) هیستون و نوکلئوزوم تنها در دنا خطی یاخته‌های یوکاریوتی مشاهده می‌شوند و هیچ‌گاه در دنا حلقوی وجود ندارند.

۱۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

هر فامینه دارای هیستون است و باید قبل از همانندسازی آن، هیستون‌ها توسط آنزیم‌هایی از آن جدا شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: دنا بسیار، یکی از مهم‌ترین آنزیم‌ها است.

گزینه ۳: هلیکاز مارپیچ دنا را باز می‌کند، نه پیچ و تاب فامینه (کروماتین).

گزینه ۴: در هر دو راهی همانندسازی، همانندسازی در یک جهت انجام می‌گیرد. در محل همانندسازی (حباب همانندسازی) همانندسازی می‌تواند به صورت دوجہتی انجام شود.

۱۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

ساختار دوم پروتئین‌ها ساختاری است که منشأ تشکیل آن پیوندهای هیدروژنی است. در شکل کتاب درسی با شکلی از ساختار صفحه‌ای مواجه هستیم که تنها تعدادی از آمینواسیدهای قرار گرفته در این ساختار پیوند هیدروژنی برقرار کرده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این گزینه مربوط به ساختار اول است، نه دوم.

گزینه ۳: در ساختار دوم پیوند هیدروژنی تنها در بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل می‌گردد.

گزینه ۴: طبق شکل کتاب، لزوماً گروه‌های R آمینواسیدهای مختلف در ساختار دوم هم‌راستا نیستند و می‌توانند در جهات مختلفی قرار گرفته باشند.

۱۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

در ساختار دوم پروتئین‌ها، بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود. این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها هستند. فعالیت نوکلئازی دنا بسیار را که باعث رفع اشتباه‌ها در همانندسازی می‌شود، ویرایش می‌گویند. طی فعالیت نوکلئازی دنا بسیار، فقط پیوند فسفودی‌استر توسط این آنزیم دچار شکستگی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پیوند هیدروژنی میان بازهای آلی بین دو رشته دنا قابل مشاهده است؛ نه نوکلئوتیدهای یک رشته آن.

گزینه ۲: پیوندهای هیدروژنی در تثبیت ساختار سوم هر نوع پروتئینی می‌توانند نقش داشته باشند.

گزینه ۳: در هر دوراهی همانندسازی، یک آنزیم هلیکاز فعالیت می‌کند. فقط یک آنزیم هلیکاز موجود در هر دوراهی توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی را دارد.

۱۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

با تاخوردگی بیشتر در ساختارهای دوم، ساختار سوم شکل می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پیوند بین کربن مرکزی و نیتروژن در ساختار آمینو اسید، پپتیدی نیست.

گزینه ۳: لزوماً ساختار چهارم پروتئین‌ها دارای رشته‌های مشابه نیست.

گزینه ۴: در ساختار اول پیوند هیدروژنی ایجاد نمی‌شود.

۱۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، میوگلوبین بود. در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی درمی‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینو اسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: با توجه به اهمیت توالی آمینو اسیدها در ساختار اول، همه سطوح دیگر ساختاری در پروتئین‌ها به این ساختار بستگی دارند. در این ساختار آمینو اسیدها به صورت خطی به یکدیگر متصل می‌شوند و به‌ازای تشکیل هر پیوند پپتیدی بین آن‌ها، یک مولکول آب هم در فرایند سنتز آبدهی آزاد می‌شود. با توجه به اینکه تعداد پیوندهای پپتیدی یکی از تعداد کل آمینو اسیدها کمتر است، پس تعداد مولکول‌های آب آزاد شده هم باید یکی از تعداد کل آمینو اسیدها کمتر باشد.

گزینه ۳: اولین آمینو اسید رشته پلی‌پپتیدی با گروه کربوکسیل خود وارد پیوند پپتیدی با آمینو اسید دوم می‌شود و گروه آمین آن آزاد است.

گزینه ۴: اولین تاخوردگی در ساختار پروتئین‌ها در نتیجه تشکیل پیوندهای هیدروژنی در ساختار دوم رخ می‌دهد؛ اما دقت کنید که ساختار سوم پروتئین‌ها، با تشکیل پیوندهای اشتراکی، یونی و... بین آمینو اسیدها به ثبات نسبی می‌رسد.

۱۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

همه موارد نادرست است.

(الف) همه آنزیم‌ها پروتئینی نیستند و در نتیجه ساختار اول تا چهارم برای آن‌ها تعریف نمی‌شود.

(ب) آنزیم‌های موجود در کیسه بیضه مردان در دمای ۳۴ درجه بهترین عملکرد را دارند و امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش می‌دهند.

(ج) برخی از مولکول‌های سمی به‌عنوان پیش‌ماده در برخی از آنزیم‌ها قرار می‌گیرند.

(د) آنزیم‌ها ممکن است در داخل یاخته سازنده خود در غشا و یا بیرون از یاخته فعالیت نمایند. اما توجه کنید برخی از آنزیم‌ها ممکن است از سلول خود خارج شده و درون یاخته دیگری به انجام فعالیت‌های خود بپردازند. مثلاً آنزیم لاکتاز در مگ برنام‌ریزی شده در لئوسیت‌های T و یاخته‌های کشنده طبیعی تولید شده و پس از ترشح، وارد یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی شده و عمل خود را انجام می‌دهند.

۱۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

همه موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف) همه آنزیم‌ها از جنس پروتئین نیستند.

(ب) دنابسپاراز هم واکنش بسپارازی و هم نوکلئازی را تسریع می‌کند.

(ج) کربنیک‌انیدراز دارای پیش‌ماده‌های معدنی است.

(د) هر آنزیم با کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش انجام‌پذیر را افزایش می‌دهد. به عبارتی مدت زمان انجام واکنش کاهش می‌یابد.

۱۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

در ساختار سوم پیوندهای هیدروژنی که پیوندهای غیراشتراکی هستند، مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ساختار اول، بین آمینو اسیدها فقط پیوند پپتیدی مشاهده می‌شود، اما درون هر آمینو اسید، پیوند اشتراکی غیرپپتیدی وجود دارد.

گزینه ۲: پروتئینی که ساختار چهارم دارد، لزوماً آنزیم نیست و جایگاه فعال ندارد.

گزینه ۴: در برخی از پروتئین‌ها، فقط یک نوع از ساختار دوم معروف (مارپیچی، صفحه‌ای) دیده می‌شوند. مثلاً هموگلوبین فقط ساختار

مارپیچ دارد.

۲۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

آنزیم‌ها در هر واکنش شیمیایی که شرکت می‌کنند، انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهند، اما همه واکنش‌ها نیاز به آنزیم ندارند. مثلاً تبدیل

پپسینوژن به پپسین در اثر کلریدریک اسید، بدون حضور آنزیم انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: اکتین و میوزین، منظور گزینه است.

گزینه ۳: انسولین در کاهش قند خون و ذخیره گلیکوژن در کبد نقش دارد.

گزینه ۴: پمپ سدیم پتاسیم، یون‌های سدیم و پتاسیم را در عرض غشا جابه‌جا می‌کند، همچنین خاصیت آنزیمی نیز دارد.

۲۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

گروهی از واکنش‌های سوخت‌وسازی بدن انسان، بدون آنزیم قابل انجام‌اند، ولی با سرعت بسیار کم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آنزیم‌ها، تأمین انرژی نمی‌کنند.

گزینه ۲: کوآنزیم، ماده‌ای آلی است و نمی‌تواند آهن باشد.

گزینه ۴: آنزیم‌هایی که با دمای پایین غیرفعال شده‌اند با برگشت دما به حالت طبیعی می‌توانند فعال شوند.

۲۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ساختار آمینو اسیدها، اتم کربن مرکزی دارای چهار ظرفیت است که دوتای آن توسط گروه‌های عاملی آمین و کربوکسیل تصرف

شده‌است.

گزینه ۲: در ساختار سوم پروتئین‌ها، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد. تشکیل این ساختار در اثر برهم کنش‌های آب‌گریز

است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینو اسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند. سپس با تشکیل

پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود.

گزینه ۳: توجه داشته باشید که در ساختار دوم پروتئین‌ها، گروه‌های عاملی آمین و کربوکسیل در تشکیل پیوندهای هیدروژنی نقش دارند.

تشکیل هیدروژنی، سنتز آبدهی نیست.

گزینه ۴: تشکیل پیوند پپتیدی همواره بین گروه کربوکسیل آمینو اسید و گروه آمین آمینو اسید بعدی است که در حال اضافه شدن به

زنجیره است. اولین آمینو اسید انتهای آمینی را تشکیل می‌دهد و آمین آن در پیوند پپتیدی شرکت نمی‌کند.

۲۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

هموگلوبین پروتئین انتقال‌دهنده گازهای تنفسی در انسان است که چهار زنجیره پلی‌پپتیدی از دو نوع مختلف است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هموگلوبین ساختار چهارم دارد، در حالی که میوگلوبین ساختار چهارم ندارد.

گزینه ۳: در تشکیل هموگلوبین پیوندهایی مانند هیدروژنی - اشتراکی و یونی نقش دارند.

گزینه ۴: اتصال آمینو اسیدها با حضور آنزیم و واکنش سنتز آبدهی انجام می‌شود.

۲۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ساختار سوم تا خوردگی بیشتر صفحات و ماریچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی درمی‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است؛ به این صورت که گروه‌های R همه آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند.

گزینه‌های ۲ و ۳: توجه داشته باشید که در تشکیل ساختار ماریچ و صفحه‌ای، گروه‌های R در تشکیل پیوند شرکت نمی‌کنند.

گزینه ۴: گروه R آمینواسیدهایی که آب‌گریز هستند، در ساختار سوم پروتئین‌ها پس از برهم‌کنش‌های آب‌گریز، با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود. بنابراین فقط تعدادی از آمینواسیدها در تثبیت ساختار سوم شرکت می‌کنند.

۲۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۵

بخش‌های مشخص شده به ترتیب عبارتند از: (۱) سرخرگ و ابران (۲) سرخرگ آوران (۳) کپسول بومن (۴) لوله پیچ‌خورده نزدیک گزینه‌های ۱ و ۲: دیواره همه سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایه اصلی تشکیل شده است. لایه داخلی آن‌ها بافت پوششی سنگ‌فرشی است که در زیر آن، غشای پایه قرار گرفته است. لایه میانی آن ماهیچه‌ای صاف است که همراه این لایه رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی وجود دارد. گزینه ۳: باخته‌های جذب‌کننده روده باریک عبارتند از باخته‌های پوششی روده باریک. غشای باخته‌های پوششی روده باریک نیز در سمت فضای روده چین‌خورده است. به این چین‌های میکروسکوپی ریزپرز می‌گویند. باخته‌های دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک دارای باخته‌های ریزپرزدار هستند.

گزینه ۴: کپسول بومن شامل دو دیواره است؛ یکی بیرونی و دیگری درونی. باخته‌های دیواره بیرونی کپسول بومن از نوع پوششی سنگ‌فرشی ساده‌اند، اما باخته‌های دیواره درونی آن به سمت کلافک، از نوع خاصی باخته‌های پوششی به نام پودوسیت (به معنای باخته‌پادار) ساخته شده‌اند.

۲۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۵

کپسول بومن حاوی کلافک با مویرگ‌های منفذدار است. مولکول‌های درشت نمی‌توانند از این منافذ خارج شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هم ساختار کپسول بومن و هم ساختار کلافک، برای فرایند تراوش متناسب شده است.

گزینه ۲: درون کلیه علاوه بر کپسول بومن، لگنچه نیز ساختار قیف‌مانند دارد.

گزینه ۴: بر اساس شکل کتاب درسی، پودوسیت‌ها باخته‌هایی تک‌هسته‌ای هستند.

۲۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۵

A = سرخرگ کلیه      B = سیاهرگ کلیه      C = میزانای

خون از طریق سرخرگ کلیه، وارد کلیه شده و مقداری از مواد زائد از جمله مواد زائد نیتروژن دار خود را از دست می‌دهد، بنابراین خون خروجی از کلیه که به وسیله سیاهرگ کلیه این اندام را ترک می‌کند، مقدار مواد زائد نیتروژن دار کمتری از سرخرگ کلیه دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: خون سرخرگ کلیه در مقایسه با سیاهرگ کلیه مقدار اکسیژن بیشتری دارد.

گزینه ۳: در افراد سالم، مولکول‌های درشت مانند پروتئین آلبومین در فرایند تراوش از مویرگ‌های خونی خارج و وارد نفرون‌ها نمی‌شود.

گزینه ۴: در خون و ادرار اوره وجود دارد، ولی مقادیر آن‌ها متفاوت است.

۲۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۵

حدود ۹۵ درصد ادرار را آب تشکیل می‌دهد. دفع آب از طریق ادرار، راهی است برای تنظیم مقدار آب بدن. یون‌ها نیز بخش مهمی از ادرار را تشکیل می‌دهند که دفع آن‌ها، برای حفظ تعادل یون‌ها صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کپسول بومن در هرم‌های کلیه قرار ندارد. کپسول بومن برخلاف بخش‌هایی از لوله هنله، همواره درون بخش قشری قرار دارد.

گزینه ۲: در مجاورت گردبزه، دو شبکه مویرگی شکل می‌گیرد: ۱: شبکه مویرگی گلومرول (هر دو سمت آن سرخرگی است) ۲: شبکه مویرگی دورلوله‌ای (از سرخرگ و ابران انشعاب گرفته و در نهایت به سیاهرگ ختم می‌شود) این گزینه در ارتباط با شبکه مویرگی گلومرول (کلافک)، درست نیست.

گزینه ۴: میزراه، دو بنداره به ترتیب از جنس ماهیچه صاف و اسکلتنی دارد. بنداره داخلی همواره تحت تأثیر نخاع شل می‌شود، در حالی که در افراد بالغ، بنداره خارجی میزراه از مغز نیز پیام دریافت می‌کند.

۲۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۵

طبق شکل کتاب آئورت به کلیه چپ نزدیک‌تر است و سرخرگ ورودی به کلیه چپ کوتاه‌تر از سرخرگ ورودی به کلیه راست است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کلیه راست پایین‌تر از کلیه چپ است، زیرا کبد بالای آن است، بنابراین میزانای راست کوتاه‌تر است.

گزینه ۳: کلیه راست به بزرگ‌سیاهرگ زیرین نزدیک‌تر است، بنابراین سیاهرگ خروجی از کلیه راست نسبت به سیاهرگ خروجی از کلیه چپ، کوتاه‌تر است.

گزینه ۴: کلیه راست پایین‌تر از کلیه چپ قرار دارد. طبق شکل کتاب درسی دو دنده پایینی از کلیه چپ و یک دنده از کلیه راست محافظت می‌کند.

- ۳۰- پاسخ: گزینه ۳  
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۵  
 با تجمع  $CO_2$  در بدن، شرایط محیط داخلی بدن اسیدی می‌شود. هنگامی که pH خون کاهش می‌یابد، کلیه‌ها از طریق افزایش ترشح یون هیدروژن، یون هیدروژن بیشتری دفع می‌کنند و از طریق افزایش بازجذب بی‌کربنات، بی‌کربنات کمتری دفع می‌کنند تا شرایط pH محیط درونی به هم‌ایستایی برسد.
- ۳۱- پاسخ: گزینه ۴  
 ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۵  
 در تراوش و ترشح مواد وارد گردیزه می‌شوند. در بازجذب مواد از نفرون وارد خون می‌شوند.  
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۱: تراوش فرایندی غیرفعال، ولی بازجذب در بیشتر موارد فعال و در برخی موارد مانند بازجذب آب که با اسمز انجام می‌شود، غیرفعال است.  
 گزینه ۲: ترشح در بیشتر موارد به روش فعال و با صرف انرژی زیستی انجام می‌شود.  
 گزینه ۳: پودوسیت‌ها در دیوارهٔ درونی کپسول بومن قرار دارند و بازجذب پس از ورود مواد تراوش شده به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک آغاز می‌شود.
- ۳۲- پاسخ: گزینه ۲  
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۵  
 در دوزیستان بالغ با خشکی محیط حجم مئانه افزایش می‌یابد.  
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۱: این جمله دربارهٔ حشرات صادق است. دوزیستان لوله‌های مالپیگی ندارند.  
 گزینه ۳: این جمله دربارهٔ خزندگان صادق نیست.  
 گزینه ۴: ستارهٔ دریایی فاقد مویزگ و تنفس پوستی است.
- ۳۳- پاسخ: گزینه ۳  
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۵  
 گزینه ۳ درست و سایر گزینه‌ها نادرست است.  
 یاخته‌های ریزپرزدار لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، بازجذب مواد را که در اغلب موارد فعال است، انجام می‌دهند.  
 بازجذب فعال نیاز به ATP دارد و میتوکندری‌ها در تولید انرژی نقش دارند.  
 علت نادرستی گزینه‌ها:  
 گزینه ۱: هر میزناهی از طریق یک منفذ به کلیه وصل می‌شود.  
 گزینه ۲: فراوان‌ترین مادهٔ آلی ادرار، اوره است که انحلال‌پذیری زیادی در آب دارد، مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار اوریک اسید، انحلال‌پذیری زیاد در آب ندارد.  
 گزینه ۴: یاخته‌های ماهیچه‌ای بندارهٔ خارجی میزراه از نوع مخطط و چندهسته‌ای هستند، ولی یاخته‌های ماهیچه‌ای دیوارهٔ میزراه از نوع صاف و تک‌هسته‌ای هستند.
- ۳۴- پاسخ: گزینه ۱  
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۵  
 ماهیان غضروفی که ساکن آب شور هستند، دارای غدد راست‌روده‌ای هستند. این مهره‌داران چون در آب شور زندگی می‌کنند، فشار اسمزی محیط‌شان از مایعات بدن بیشتر است.  
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۲: ماهی‌ها یک دهلیز و یک بطن دارند که خون تیره در قلب وجود دارد.  
 گزینه ۳: همهٔ مهره‌داران کلیه دارند.  
 گزینه ۴: این ویژگی مربوط به دوزیستان است.
- ۳۵- پاسخ: گزینه ۲  
 ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۵  
 موارد «ب» و «ج» درست هستند.  
 الف) خون سرخرگ وایران مانند خون تمامی رگ‌های بدن حاوی  $O_2$  و  $CO_2$  است.  
 ب) سرخرگ کلیه و سرخرگ کبدی هر دو از آنورت منشأ می‌گیرند.  
 ج) سرخرگ‌های آوران در دیوارهٔ خود رشته‌های کشسان کمی دارند چون از نوع سرخرگ‌های کوچک هستند، ولی سرخرگ کلیه از نوع سرخرگ‌های بزرگ است.  
 د) از کلیه سرخرگ خارج نمی‌شود. به کلیه سرخرگ وارد و از آن سیاهرگ خارج می‌شود.
- ۳۶- پاسخ: گزینه ۱  
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۵  
 سرخرگ کلیوی غنی از اکسیژن و فقیر از کربن دی‌اکسید است چون از آنورت منشأ می‌گیرد، اما سیاهرگ‌های زیرین و زبرین و سیاهرگ کرونری از نظر میزان  $O_2$  و  $CO_2$  عکس سرخرگ کلیوی‌اند.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۲: بیرونی‌ترین لایهٔ قلب، (برون‌شامه) بافت پیوندی متراکم دارد و لایهٔ خارجی کلیه (کپسول) نیز بافت پیوندی متراکم است.  
 گزینه ۳: در کلیه در مویزگ کلافاک، تراوش صورت می‌گیرد و در دیوارهٔ قلب، که مویزگ‌های کرونری وظیفهٔ تغذیهٔ یاخته‌ای دارند از این مویزگ‌ها نیز تراوش مواد مغذی دیده می‌شود.  
 گزینه ۴: در اطراف قلب بافت چربی دیده می‌شود که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنید و در بخش بیرونی کلیه نیز بافت چربی از کلیه محافظت می‌کند.

۳۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۵

اوره در کبد تولید می‌شود. کبد انواعی از لیپیدها (کلسترول و فسفولیپید) را در ترکیب صفرا تولید می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از تجزیه موادی مانند آمینو اسیدها، آمونیاک تشکیل می‌شود که بسیار سمی می‌باشد و تجمعش در خون به سرعت می‌تواند باعث مرگ شود. (دقت کنید که با ترکیب آمونیاک و کربن دی‌اکسید، اوره تشکیل می‌شود تا از سمی بودن آن کاسته شود و خطر جدی‌ای در بدن نداشته باشد).

گزینه ۳: دقت کنید که باز جذب آب در کلیه و نفرون‌ها، از طریق اسمز و به صورت غیرفعال (بدون مصرف انرژی زیستی) صورت می‌گیرد.

گزینه ۴: اوریک اسید به علت انحلال پذیری کم در آب، تمایل زیادی به رسوب دارد و اگر در مفاصل بدن رسوب کند، می‌تواند باعث ایجاد بیماری نقرس شود.

۳۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۵

شکل ساختار نفرون و شبکه‌های مویرگی آن را در کلیه نشان می‌دهد که بخش‌های شماره‌گذاری شده به ترتیب سرخرگ آوران، سرخرگ وابران، کیپسول بومن و شبکه مویرگی دورلوله‌ای هستند.

دومین مرحله تشکیل ادرار در نفرون‌ها، باز جذب مواد تراوش شده می‌باشد که اغلب فعال است و با مصرف انرژی زیستی همراه می‌باشد؛ باز جذب به محض ورود مواد تراوش شده از کیپسول بومن به لوله پیچ خورده نزدیک (نه ورود مواد به شبکه مویرگی دورلوله‌ای) آغاز می‌شود. در شکل شماره ۴، شبکه دورلوله‌ای است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید که باخته‌های پودوسیت (باخته‌هایی با پاهای کوتاه و فراوان به همراه شکاف بین آن‌ها) جزئی از دیواره داخلی کیپسول بومن محسوب می‌شود که دیواره مویرگی‌های کلافک را می‌پوشاند و در تنظیم تراوش نقش دارد.

گزینه ۳: چون در کلافک، مقداری از آب و گلوکز و آمینو اسید و... تراوش می‌شوند، لذا مقدار این مواد در سرخرگ آوران نسبت به وابران بیشتر است.

گزینه ۴: وقتی که مقدار pH خون افزایش پیدا می‌کند، بدن نیاز دارد که مواد اسیدی را کمتر دفع کند و از طرفی نیز مقدار دفع مواد قلیایی (مثل بی‌کربنات) را افزایش دهد. یکی از روش‌های افزایش دفع بی‌کربنات از بدن، کاهش باز جذب آن توسط شبکه مویرگی دورلوله‌ای می‌باشد.

۳۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۵

منظور از ساختارهای تشکیل دهنده ادرار در کلیه‌های انسان، همان گردیزه (نفرون‌ها) می‌باشد. سرخرگ وابران با خروج خون از شبکه مویرگی کلافک (گلومرول)، آن را برای تبادل با لوله‌های پیچ خورده نزدیک و دور و همچنین قوس هنله، به شبکه مویرگی دورلوله‌ای وارد می‌کند؛ که در ساخت این شبکه نیز یک انشعاب از سرخرگ وابران به سمت لوله‌های پیچ خورده و یک انشعاب دیگر از آن به سمت قوس هنله می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخش لوله‌های شکل نفرون‌ها از سه قسمت تشکیل شده است که شامل لوله پیچ خورده نزدیک، قوس هنله و لوله پیچ خورده دور می‌باشند. ادرار در این بخش‌ها ساخته و سپس برای جمع آوری به داخل مجاری جمع کننده ادرار وارد می‌شود؛ پس دقت کنید که مجاری جمع کننده بخشی از نفرون‌ها محسوب نمی‌شوند.

گزینه ۲: ابتدای نفرون‌ها قیف مانند می‌باشد و کیپسول بومن نامیده می‌شود. سرخرگ ورودی به کلیه‌ها از فواصل بین هرم‌ها عبور کرده، در بخش قشری منشعب شده و انشعابات انتهایی آن به عنوان سرخرگ‌های آوران به درون کیپسول‌های بومن وارد شده و شبکه‌های مویرگی کلافک (گلومرول) را تشکیل می‌دهد.

گزینه ۳: اگر به شکل روبه‌رو از کتاب درسی دقت کنیم، متوجه می‌شویم که طول بخش ضخیم ابتدایی قوس هنله از طول بخش ضخیم انتهایی آن کمتر است.

۴۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۵

(الف) سرخرگ آئورت

(ب) بزرگ سیاهرگ زیرین

(ج) میزنای

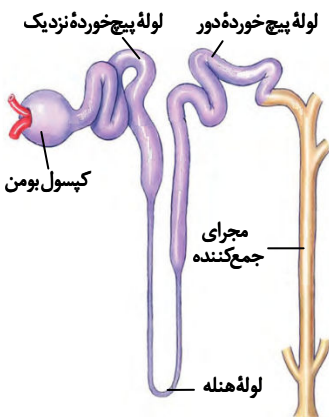
در همه رگ‌ها و میزنای‌ها، مواد دفعی نیتروژن دار همچون اوره جریان دارد. دقت کنید که در بزرگ سیاهرگ زیرین با اینکه خون تصفیه شده جریان دارد، باز هم اوره وجود دارد، زیرا باخته‌های دیواره رگ‌ها نیز مواد دفعی تولید می‌کنند. همچنین از اندام‌های تحتانی مثل پاها نیز مواد دفعی به این رگ وارد می‌شوند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آئورت خون‌رسانی کلیه‌ها را برعهده دارد، نه اینکه خون را به قلب وارد کند.

گزینه ۲: بزرگ سیاهرگ زیرین خون را مستقیماً به دهلیز راست می‌ریزد.

گزینه ۳: بیشترین ترکیب مایع عبوری از میزنای آب است.



۴۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۵

ماده‌ای که بیشترین درصد ادرار را تشکیل می‌دهد، آب است. آب به‌طریق اسمز بازجذب می‌شود و عبور از دیواره گردیزه به‌صورت غیرفعال است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: بافت پوششی لوله پیچ‌خورده نزدیک مکعبی است، اما بافت پوششی دیواره مویزگ سنگفرشی است.  
گزینه ۲: در لوله پیچ‌خورده نزدیک جذب انجام نمی‌شود، بلکه بازجذب انجام می‌شود.  
گزینه ۴: بازجذب در لوله پیچ‌خورده نزدیک ادامه نمی‌یابد بلکه آغاز می‌شود.

۴۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۵

ماهیان آب‌های شور، ادرار غلیظ دفع می‌کنند و ماهیان آب‌های شیرین ادرار رقیق، پس فشار اسمزی ادرار ماهیان آب‌های شور بیشتر است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: ماهیان آب‌های شور چون دارای فشار اسمزی کمتری نسبت به محیط هستند، آب تمایل دارد از بدن آن‌ها خارج شود.  
گزینه ۳: ماهیان آب‌های شیرین معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند.  
گزینه ۴: حجم ادرار ماهیان آب‌های شور بسیار کمتر از حجم ادرار در ماهیان آب‌های شیرین است.

۴۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۵

همه موارد به‌درستی بیان شده‌اند:

- الف) شبکه مویزگی کلافاک در اطراف مجرای جمع‌کننده ادرار قرار ندارد.  
ب) سرخرگ آوران به کلافاک ختم می‌شود که ساختار آن برای انجام تراوش متناسب می‌باشد.  
ج) با توجه به شکل کتاب درست می‌باشد. در مجاورت هنله، خون سرخرگی و سیاهرگی مشاهده می‌شود.  
د) بخش‌های لوله‌ای شکل گردیزه در لپ کلیه دیده می‌شوند.

۴۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۵

فقط مورد «ب» نادرست است.

واکوئول یک اندامک است، نه اندام. اندام از بافت‌های مختلف و هر بافت نیز از یاخته‌های متعدد تشکیل شده است. پارامسی جانور نیست، بلکه یک آغازی است که با واکوئول انقباضی مواد دفعی را دفع می‌کند. بررسی سایر موارد:

- الف) سخت‌پوستان (از بی‌مهرگان) همانند ماهیان آب شور، از آبشش خود برای دفع مواد زائد استفاده می‌کنند.  
ج) مهره‌داران غضروفی فاقد استخوان هستند، مثل کوسه‌ها و سفره‌ماهی‌ها، اما دارای کلیه هستند.  
د) بیشتر بی‌مهرگان دارای ساختاری مشخص برای دفع هستند. یکی از این ساختارها نفریدی است.

۴۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۵

دوزیستان بالغ، جاندارانی هستند که هم دارای تنفس پوستی و هم دارای تنفسی ششی می‌باشند؛ مثانه آن‌ها در شرایط خاصی مثل کم‌آبی و خشکی محیط بزرگ‌تر می‌شود و مقدار بیشتری آب را درون خود ذخیره می‌کند، از طرفی هم بازجذب آب در آن افزایش پیدا می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: برخی خزندگان و همچنین پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذاهای نمک‌دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی موجود در نزدیکی چشم یا زبان‌شان، به‌صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند؛ دقت کنید که مهره‌داران دارای طناب عصبی پشتی هستند.  
گزینه ۳: در برخی از تک‌یاخته‌ای‌ها، مانند پارامسی، آبی که در نتیجه اسمز وارد می‌شود به‌همراه مواد دفعی و توسط واکوئول‌های انقباضی دفع می‌شود؛ سطح دوم حیات نیز بافت می‌باشد که فقط در پریاخته‌ای‌ها دیده می‌شود، نه تک‌یاخته‌ای‌ها!  
گزینه ۴: اوریک اسید در حشرات از لوله‌های مالپیگی به‌همراه دیگر مواد دفعی به روده تخلیه می‌شود تا بتواند به‌همراه مواد دفعی دستگاه گوارش از بدن دفع شود. در حشرات سنگدان (ساختار ماهیچه‌ای و دارای سنگریزه در جلوی معده) دیده نمی‌شود.

## فیزیک

۴۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  سرعت متحرک منفی و در خلاف جهت محور  $x$  است، چون در نمودار در قسمت منفی سرعت واقع است. از طرفی در بازه  $t_2$  تا  $t_3$  شیب خط مماس بر نمودار منفی بوده، یعنی شتاب در خلاف جهت محور  $x$  است. از این‌رو در بازه  $t_2$  تا  $t_3$  هم سرعت و هم شتاب، هر دو منفی هستند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

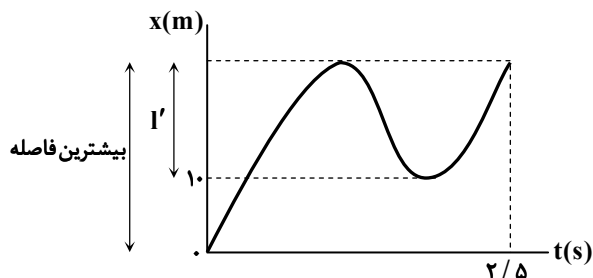
۴۷- پاسخ: گزینه ۲

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow 28 \frac{m}{min} = \frac{800m + 600m}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 50 \cdot min$$

$$|\bar{v}_{av}| = \frac{|\bar{d}|}{\Delta t} \Rightarrow |\bar{v}_{av}| = \frac{900m}{50 \cdot min} = 18 \frac{m}{min}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

۴۸- پاسخ: گزینه ۲



$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow 28 = \frac{l}{2/5} \Rightarrow l = 70m$$

$$l = 10 + 3l' \Rightarrow 70 = 10 + 3l' \Rightarrow l' = 20m$$

$$\text{بیشترین فاصله} = l' + 10 = 20 + 10 = 30m$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

۴۹- پاسخ: گزینه ۳

$$s_{av} = \frac{l_{کل}}{\Delta t} = \frac{l_1 + l_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{v_1 \Delta t_1 + v_2 \Delta t_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} \Rightarrow 32 = \frac{40 \times 20 \times 60 + 30 \Delta t_2}{20 \times 60 + \Delta t_2}$$

$$\Rightarrow 32 \times 20 \times 60 + 32 \Delta t_2 = 40 \times 20 \times 60 + 30 \Delta t_2 \Rightarrow 2 \Delta t_2 = 20 \times 60 \times (40 - 32) \Rightarrow \Delta t_2 = 20 \times 60 \times 4 = 4800s = 8 \cdot min$$

$$\Delta t_{کل} = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 20 + 80 = 100 \cdot min$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

۵۰- پاسخ: گزینه ۴

در بازه زمانی صفر تا  $t = 2s$ ، شیب خط مماس بر نمودار سرعت-زمان، ثابت است. از این رو شتاب لحظه‌ای متحرک در این بازه زمانی با شتاب متوسط در بازه صفر تا  $2s$  برابر است. اگر سرعت در لحظه  $t = 2s$  را با  $v$  نشان دهیم، داریم:

$$a_{t=2s} = a_{av}(0,2s) = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{v - 0}{2 - 0} = \frac{v}{2}$$

به همین ترتیب در بازه زمانی  $t = 2s$  تا  $t = 5s$ ، شتاب ثابت است و شتاب متوسط در این بازه با شتاب در لحظه  $t = 3s$  برابر است:

$$a_{t=3s} = a_{av}(2s,5s) = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{0 - v}{5 - 2} = -\frac{v}{3}$$

$$\frac{a_{t=2s}}{a_{t=3s}} = \frac{\frac{v}{2}}{-\frac{v}{3}} = -\frac{3}{2} = 1/5$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

۵۱- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به نمودار مکان-زمان ذره، حرکت ذره با سرعت ثابت است.

$$v = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{8 - (-4)}{6 - 0} = 2 \frac{m}{s}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x = 2t - 4$$

$$t = 20s \Rightarrow x = (2 \times 20) - 4 = 36m$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

۵۲- پاسخ: گزینه ۲

$$\begin{cases} x_1 = v_1 t + x_{01} \\ x_2 = v_2 t' + x_{02} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 20 = v_1 t + 8 \Rightarrow t = \frac{12}{v_1} \quad (1) \\ 20 = (v_1 + 3)(t - 1) - 5 \quad (2) \end{cases}$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow 20 = (v_1 + 3)\left(\frac{12}{v_1} - 1\right) - 5 \Rightarrow v_1^2 + 16v_1 - 36 = 0$$

$$v_1 = \frac{-8 \pm \sqrt{64 + 36}}{1} = -8 \pm 10 \Rightarrow \begin{cases} 2 \frac{m}{s} & \checkmark \\ -18 \frac{m}{s} & \times \end{cases}$$

چون جهت حرکت شخص (۱) در جهت مثبت محور  $x$  است،  $v_1 = -18 \frac{m}{s}$  قابل قبول نیست.

۵۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

$$t = 6s \text{ تا } t = 3s \text{ در بازه زمانی: } v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{15-6}{6-3} = \frac{9}{3} = 3 \frac{m}{s} \Rightarrow v_{t=5s} = v_{av} = 3 \frac{m}{s}$$

$$3 = \frac{x-0}{5-2} \Rightarrow x = 9m$$

شیب خط مماس در لحظه  $t = 5s$  برابر با سرعت در لحظه  $t = 5s$  است؛ بنابراین:

۵۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

در بازه زمانی  $t = 0$  تا  $t = 4s$  مرتباً  $x$  در حال کاهش است یعنی متحرک در خلاف محور  $x$  حرکت می‌کند و یا می‌توان گفت در این بازه شیب نمودار مکان-زمان که همان سرعت متحرک است منفی است و چنانچه سرعت منفی باشد، یعنی جهت حرکت در خلاف محور مکان است. ضمناً در بازه زمانی  $t = 2s$  تا  $t = 5s$  مکان متحرک منفی است یعنی جهت بردار مکان در خلاف جهت محور  $x$  است.

۵۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

چون نمودار مکان-زمان به صورت خط راست است، حرکت هر دو متحرک با سرعت ثابت است. سرعت ثابت هر متحرک را می‌توان از شیب هر خط محاسبه نمود.

$$v_A = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{8-0}{3-2} = 8 \frac{m}{s} \Rightarrow 8 = \frac{0-x_{0A}}{2-0} \Rightarrow x_{0A} = -16m$$

$$v_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{8-20}{3-0} = \frac{-12}{3} = -4 \frac{m}{s}$$

$$x_B = v_B t + x_{0B} \Rightarrow x_B = -4t + 20 \Rightarrow 0 = -4t + 20 \Rightarrow t = 5s$$

$$x_A = v_A t + x_{0A} \Rightarrow x_A = 8t - 16 \Rightarrow x_A = 8 \times 5 - 16 = 40 - 16 = 24m$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

۵۶- پاسخ: گزینه ۱

فرض کردیم برای آنکه به موقع برسد به اندازه زمان  $\Delta t$  باید با تندی  $v$  حرکت کند. فاصله دو شهر را برابر با  $\Delta x$  قرار می‌دهیم و از معادله حرکت با سرعت ثابت استفاده می‌کنیم.

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \Delta x = v\Delta t \Rightarrow \begin{cases} \Delta x = (120 \frac{km}{h}) \left[ t - (\frac{20}{60}h) \right] & \text{وقتی } 20 \text{ دقیقه زودتر می‌رسد} \\ \Delta x = (80 \frac{km}{h}) \left[ t + (\frac{20}{60}h) \right] & \text{وقتی } 20 \text{ دقیقه دیرتر می‌رسد} \end{cases} \Rightarrow 120t - 40 = 80t + \frac{80}{3} \Rightarrow t = \frac{5}{3}h$$

$$\Delta x = 120 \left( \frac{5}{3} - \frac{20}{60} \right) = 160 km$$

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{160 km}{\frac{5}{3}h} = 96 \frac{km}{h}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

۵۷- پاسخ: گزینه ۲

شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان برابر با سرعت لحظه‌ای است که خط بر نمودار مماس شده است. در این شکل شیب خط مماس، سرعت در لحظه  $t_1$  است.

$$\text{شیب خط مماس} = \frac{24 - (-8)}{t_1 - 0} = \frac{32m}{t_1} \Rightarrow 20 \frac{m}{s} = \frac{32m}{t_1} \Rightarrow t_1 = 1/6s$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

۵۸- پاسخ: گزینه ۲

برای رابطه شتاب متوسط باید سرعت لحظه  $t_1 = 3s$  محاسبه شود. چون در بازه زمانی صفر تا  $5s$  شیب خط ثابت است، می‌توان پس از محاسبه شیب در بازه صفر تا  $5s$  آن را برای بازه صفر تا  $3s$  به کار گرفت.

$$\text{شیب خط} = \frac{40-10}{5-0} = 6 \frac{m}{s^2} \Rightarrow 6 = \frac{v_1-10}{3-0} \Rightarrow v_1 = 28 \frac{m}{s}$$

با توجه به نمودار، در بازه زمانی  $5s$  تا  $14s$  سرعت ثابت و برابر  $40 \frac{m}{s}$  است، پس سرعت متحرک در لحظه  $t_2 = 9s$  هم که در این فاصله است،

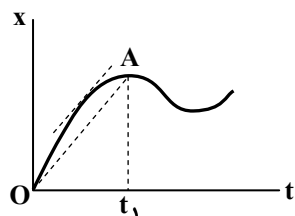
$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{40 - 28}{9 - 3} = 2 \frac{m}{s^2}$$

۴۰ خواهد بود:

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

۵۹- پاسخ: گزینه ۱

سرعت متوسط در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  برابر با شیب پاره خط واصل این دو نقطه و سرعت لحظه‌ای برابر با شیب خط مماس بر نمودار است. در مبدأ زمان شیب خط مماس بیشتر از شیب پاره خط  $OA$  است و این شیب تدریجاً کم می‌شود تا بالأخره در نقطه  $A$  به صفر می‌رسد؛ بنابراین فقط یک بار خط مماس با پاره خط  $OA$  موازی شده و شیب آن‌ها برابر می‌شود.



▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

۶۰- پاسخ: گزینه ۳

$$v_A = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - (-20)}{4 - 0} = 5 \frac{m}{s}$$

$$v_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - 36}{18 - 0} = -2 \frac{m}{s}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = 5t - 20 \\ x_B = -2t + 36 \end{cases}$$

$$x_A = x_B \Rightarrow 5t - 20 = -2t + 36 \Rightarrow t = 8s$$

$$x_A = 5(8) - 20 = 20m$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

۶۱- پاسخ: گزینه ۳

v برابر با شیب خط مماس بر نمودار در لحظه t<sub>1</sub> و v<sub>av</sub> برابر با شیب پاره خطی است که نمودار را در دو نقطه t = 0 و t = t<sub>1</sub> قطع می‌کند.

$$v = 0.6v_{av} \Rightarrow \frac{x_1 - 8}{t_1 - 0} = 0.6 \times \frac{x_1 - 0}{t_1 - 0} \Rightarrow x_1 - 8 = 0.6x_1 \Rightarrow x_1 = 20m$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۶۲- پاسخ: گزینه ۴

$$Q = (mc\Delta\theta)_{\text{آلومینیم}} + (mc\Delta\theta)_{\text{فولاد}} \Rightarrow 94/5 \times 10^3 = m \times 900 \times 60 + (2 - m) \times 450 \times 60 \Rightarrow m_{\text{آلومینیم}} = 1/5 \text{ kg}$$

$$\text{نسبت جرم آلومینیم به جرم قطعه بر حسب درصد} = \frac{1/5}{2} \times 100 = 10\%$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۶۳- پاسخ: گزینه ۱

$$\left. \begin{matrix} Q = Pt \\ Q = mc\Delta\theta \end{matrix} \right\} \Rightarrow Pt = mc\Delta\theta \Rightarrow 10 \times 100 = 0.5 \times c \times (25 - 5) \Rightarrow c = \frac{1000}{10} = 100 \frac{J}{kg \cdot K}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۶۴- پاسخ: گزینه ۲

$$Q_A > Q_B \Rightarrow (mc\Delta T)_A > (mc\Delta T)_B \Rightarrow (mc)_A > (mc)_B \Rightarrow C_A > C_B$$

بنابراین الزاماً ظرفیت گرمایی جسم A بیشتر از ظرفیت گرمایی جسم B است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۶۵- پاسخ: گزینه ۴

$$Q = Q_{\text{آب ۱۰}} + Q_{\text{آب صفر}} \rightarrow \text{یخ صفر} \quad Q = mL_F + mc\Delta\theta = 5 \times 334 + 5 \times 4 / 2 \times (10 - 0) = 1880 \text{ kJ}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۶۶- پاسخ: گزینه ۱

گزینه ۱: درست بیان شده است، اما علت نادرستی گزینه‌های دیگر را ببینیم:

گزینه ۲: در فرایند انجماد، آب گرما از دست می‌دهد.

گزینه ۳: ذوب شدن گالیم در کف دست، نشان‌دهنده نقطه ذوب پایین گالیم است.

گزینه ۴: گرمای نهان تبخیر آب، با افزایش دمای آن کاهش می‌یابد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۶۷- پاسخ: گزینه ۲

$$\left\{ \begin{matrix} P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow Q = P\Delta t \\ Q = mc\Delta\theta + mL_F \end{matrix} \right. \Rightarrow P \times 17 \times 60 = m \times 2100 \times (0 - (-10)) + m \times 336000 \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$P\Delta t' = mc\Delta\theta' \Rightarrow P \times t \times 60 = m \times 4200 \times (80 - 0) \quad \text{رابطه (۲)}$$

از تقسیم رابطه (۱) بر رابطه (۲) داریم:

$$\frac{P \times 17 \times 60}{P \times t \times 60} = \frac{m \times 2100 \times 10 + m \times 336000}{m \times 4200 \times 80} \Rightarrow \frac{17}{t} = \frac{85}{80} \Rightarrow t = \frac{80}{5} = 16 \text{ min}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۶۸- پاسخ: گزینه ۱

$$100^\circ\text{C} \rightarrow 20^\circ\text{C} \text{ آب اولیه} : Q_1 = mL_F + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta T_1$$

$$20^\circ\text{C} \rightarrow 0^\circ\text{C} \text{ آب دوم} : Q_2 = m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta T_2$$

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

جرم‌ها را بر حسب گرم نوشته‌ایم:

$$m \times 336 + m \times 4 / 2 \times (20 - 0) + 100 \times 4 / 2 \times (20 - 100) = 0 \Rightarrow 336m + 84m - 33600 = 0 \Rightarrow m = 80g$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۶۹- پاسخ: گزینه ۲

$$Q_{\text{فلز}} + Q_{\text{گرماسنج}} + Q_{\text{آب}} + Q_{\text{گرماسنج}} + Q_{\text{آب}} = 0 \Rightarrow m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}} + C_{\text{گرماسنج}} \Delta\theta_{\text{گرماسنج}} + C_{\text{فلز}} \Delta\theta_{\text{فلز}} = 0$$

$$\Rightarrow 2 \times 4200 \times (70 - 20) + 400 \times (70 - 20) + C_{\text{فلز}} (70 - 270) = 0 \Rightarrow C_{\text{فلز}} = 2/2 \frac{\text{kJ}}{^\circ\text{C}}$$

۷۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

دقت کنید جرم آب در انتهای آزمایش ۸۵۰ گرم است، یعنی فقط ۲۵۰ گرم یخ ذوب شده است و بقیه آن جامد مانده، پس دمای تعادل مجموعه، صفر درجه سلسیوس است.

$$Q_1 = (mc\Delta\theta)_{\text{یخ}} \rightarrow (2\text{kg یخ } 0^\circ\text{C})$$

$$Q_2 = mL_F \rightarrow (250\text{ گرم آب } 0^\circ\text{C})$$

$$Q_3 = (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} \rightarrow (600\text{ گرم آب } 4^\circ\text{C})$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow 2 \times 2100 \times (-\theta_1) + 250 \times 336 + 600 \times 4 / 2 \times (0 - 4) = 0$$

$$\xrightarrow{\text{تقسیم بر } 4/2} -1000\theta_1 + (250 \times 80) + (-40 \times 600) = 0 \Rightarrow \theta_1 = \frac{6 \times 4 \times 10^3 - 2 \times 10^4}{-1000} = -4^\circ\text{C}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۷۱- پاسخ: گزینه ۱

$$|Q|_{\text{آب}} = |Q|_{\text{بدن}} \Rightarrow |mL_V|_{\text{آب}} = |mc\Delta\theta|_{\text{بدن}} \Rightarrow m_{\text{آب}} = \frac{60 \times 3 / 5 \times 10^3 \times 2}{2400 \times 10^3} = 0.175 \text{ kg} = 175 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۷۲- پاسخ: گزینه ۳

$$Q + Q + Q = 0$$

$$100^\circ\text{C آب} \rightarrow 100^\circ\text{C بخار} \quad 0^\circ\text{C آب} \rightarrow 0^\circ\text{C یخ} \quad 100^\circ\text{C آب} \rightarrow 100^\circ\text{C آب}$$

$$\Rightarrow -mL_V + m'L_F + m'c\Delta\theta = 0$$

$$\Rightarrow -m \times 2268 + 0.3 \times 336 + 0.3 \times 4 / 2 \times (100 - 0) = 0 \Rightarrow m = 0.1 \text{ kg} = 100 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۷۳- پاسخ: گزینه ۴

در انتقال گرما به روش همرفت طبیعی، تغییر چگالی ماده باعث انتقال گرما می شود.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۷۴- پاسخ: گزینه ۳

$$Q_{\text{فلز}} = mc\Delta\theta = C\Delta\theta = 1088 \times (-50) = -54400 \text{ J}$$

$$Q_{\text{آب}} = mc\Delta\theta - mL_F = 0.4(4200 \times (-50) - 336000) = -0.4(210000 + 336000) = -0.4 \times 546000 = -4 \times 54600 \text{ J}$$

برای ساده تر شدن محاسبه، این چنین پیش می رویم:

$$\frac{Q_{\text{فلز}}}{Q_{\text{آب}} + Q_{\text{فلز}}} \times 100 = \frac{-54400}{-54400 - 4 \times 54600} \times 100 = \frac{54400}{5 \times 54600} \times 100 = \frac{1}{5} \times 100 = 20\%$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۷۵- پاسخ: گزینه ۳

از آنجا که آهنگ گرما دادن ثابت بوده است، می توان نوشت:

$$P = \frac{Q_1}{\Delta t_1} = \frac{Q_2}{\Delta t_2} \Rightarrow \frac{mc\Delta\theta}{\Delta t_1} = \frac{mL_F}{\Delta t_2} \Rightarrow \frac{236 \times (960 - 710)}{59} = \frac{L_F}{(147/3 - 59)}$$

$$\Rightarrow L_F = \frac{236 \times 250 \times 88 / 3}{59} = 88 / 3 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \Rightarrow L_F = 88 / 3 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

## شیمی

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۱ (فصل ۲)

۷۶- پاسخ: گزینه ۱

اکسیدهای نافلز (اکسیدهای اسیدی):  $\text{SO}_2$ ،  $\text{CO}_2$  و  $\text{N}_2\text{O}_5$

اکسیدهای فلزی (اکسیدهای بازی):  $\text{CaO}$ ،  $\text{Na}_2\text{O}$  و  $\text{K}_2\text{O}$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

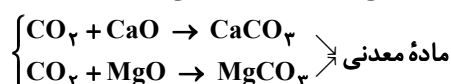
۷۷- پاسخ: گزینه ۳

عبارت های «اول» و «دوم» درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت «سوم»: قیمت تمام شده تولید پلاستیک ها با پایه نفتی در کارخانه بسیار کم است.

عبارت «چهارم»: فرآورده واکنش کربن دی اکسید با کلسیم اکسید یا منیزیم اکسید، یک ماده معدنی است و نه ترکیب آلی!



۷۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

در عملکرد مولکولهای CO<sub>۲</sub> در برابر تابش خورشیدی، طول موج پرتوهای فروسرخ باید بلندتر از طول موج پرتوهای خورشیدی باشد. میانگین جهانی دمای سطح زمین با گذشت زمان، افزایش یافته است. دمای درون یک گلخانه نسبت به دمای بیرون، تغییر کمتری دارد.

۷۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۱ (فصل ۲)

دلیل نادرستی سایر گزینه‌ها:

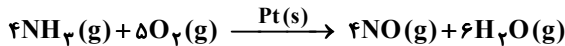
(۱) در هنگام رعد و برق، از واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن با یکدیگر، اکسیدهای نیتروژن تولید می‌شوند.  
(۲) اوزون در لایه استراتوسفر نقش مفید و محافظتی دارد.

(۴) گاز اوزون در تروپوسفر از واکنش NO(g) + O<sub>۳</sub>(g) → NO<sub>۲</sub>(g) + O<sub>۲</sub>(g) نور خورشید، تولید می‌شود.

۸۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

معادله نمادی موازنه شده این واکنش، به صورت زیر است:



این دانش آموز، مرتکب ۲ اشتباه شده است.

(۱) حالت فیزیکی H<sub>۲</sub>O، باید به صورت گاز باشد.

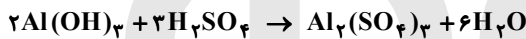
(۲) کاتالیزگر واکنش را باید به صورت Pt(s) نمایش داد.

۸۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)



مجموع ضرایب ۱۲ است.



مجموع ضرایب سایر گزینه‌ها:

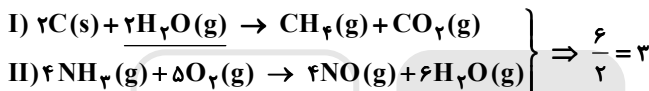
۶ (۱)

۳۳ (۳)

۱۹ (۴)

۸۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۱ (فصل ۲)



۸۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۱ (فصل ۲)

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{2}{283} = \frac{3}{T_2} \Rightarrow T_2 = 424/5\text{K}$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) حجم ۰/۵ مول گاز Ne در شرایط STP، برابر با ۱۱/۲ لیتر است.

(۲) حجم ۰/۵ مول گاز Ne در شرایط STP، برابر با ۱۱/۲ لیتر است.

(۳) چون سیلندر با پیستون متحرک داریم؛ بنابراین فشار گاز در هر سه طرف با هم برابر است.

۸۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

در دما و فشار یکسان، حجم گازها با تعداد مول آن‌ها رابطه مستقیم دارد:

$$\frac{\text{حجم H}_2}{\text{حجم O}_2} = \frac{\text{تعداد مول H}_2}{\text{تعداد مول O}_2} = \frac{\frac{10\text{g}}{2\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}}}{\frac{10\text{g}}{32\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}}} = \frac{32}{2} = 16$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱)

$$\text{چگالی گاز O}_3 = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}} = \frac{48\text{g}}{22/4\text{L}} = 2/14\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$$

(۲) در شرایط استاندارد (دمای ۰°C و فشار ۱atm) حجم ۱ مول گاز ۲۲۴۰۰mL و حجم ۰/۵ مول گاز، ۱۱۲۰۰mL است و نه در هر دما و فشاری!

(۴) حجم گازها با افزایش دما، افزایش می‌یابد.

۸۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

در فشار ثابت، با افزایش دما حجم گاز به صورت خطی افزایش می‌یابد. (رد گزینه ۴)  
از طرفی در شرایط STP (فشار یک اتمسفر و دمای صفر درجه سلسیوس)، حجم ۱ مول از هر گازی ۲۲/۴ لیتر است.

$$\text{حجم گاز نتون} = 10 \text{ g Ne} \times \frac{1 \text{ mol Ne}}{20 \text{ g Ne}} \times \frac{22.4 \text{ L Ne}}{1 \text{ mol Ne}} = 11.2 \text{ L}$$

۸۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۱ (فصل‌های ۲ و ۳)

$$\text{جرم هیدروژن کلرید} = 67.2 \text{ mL H}_2 \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22.4 \text{ L H}_2} \times 2 \text{ mol HCl} \times \frac{36.5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} = 0.219 \text{ g HCl}$$

$$\text{درصد جرمی اسید} = \frac{\text{جرم اسید}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{0.219}{3} \times 100 = 7.3\%$$

۸۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۱ (فصل ۲)

با توجه به معادله واکنش، از واکنش دادن ۵ مول مخلوط گازی (دارای ۴ مول هیدروژن و ۱ مول کربن دی‌سولفید) به‌طور کامل، ۱ مول متان تولید می‌شود؛ بنابراین:

$$\text{مخلوط گازی CH}_4 = 0.7 \text{ mol CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{5 \text{ mol گازی}} \times \frac{1 \text{ mol مخلوط گازی}}{22.4 \text{ L}} = 78.8 \text{ mL}$$

دمای ۵۴۶ کلوین، ۲ برابر دمای شرایط STP و فشار ۴ اتمسفر، ۴ برابر فشار شرایط STP است؛ بنابراین هر مول گاز متان در این شرایط، نصف حجم شرایط STP را اشغال می‌کند:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{P_1 T_2}{P_2 T_1} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{1 \times 546}{4 \times 273} = \frac{1}{2}$$

بنابراین:

$$\text{حجم گاز متان} = 0.7 \text{ mol CH}_4 \times \frac{11.2 \text{ L CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 7.84 \text{ L}$$

۸۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۱ (فصل ۲)

به‌ازای سوختن کامل ۱ مول پروپان، ۳ مول کربن دی‌اکسید و ۴ مول بخار آب تولید می‌شود.

$$3 \text{ mol CO}_2 \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 132 \text{ g}$$

$$4 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 72 \text{ g}$$

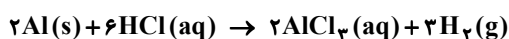
$$\text{تفاوت جرم} = 132 - 72 = 60 \text{ g}$$

بنابراین به‌ازای سوختن کامل ۱ مول پروپان، ۶۰ گرم تفاوت جرم در فرآورده‌های حاصل از سوختن پدید می‌آید؛ با توجه به این مطلب:

$$90 \text{ g تفاوت جرم} \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8}{60 \text{ g تفاوت جرم}} \times \frac{44 \text{ g C}_3\text{H}_8}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} = 66 \text{ g C}_3\text{H}_8$$

۸۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)



$$? \text{ L H}_2 = 5 / 4 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{22.4 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 6.72 \text{ L H}_2$$

۹۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

موارد «اول» و «سوم» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

عبارت «دوم»: در مرحله F آمونیاک مایع جداسازی می‌شود.

عبارت «چهارم»: از کاتالیزگر آهن در قسمت B استفاده می‌شود.

۹۱- پاسخ: گزینه ۲

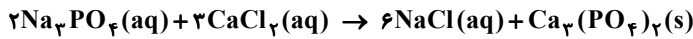
▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۱ (فصل ۳)

با توجه به اینکه سالانه مقدار زیادی مواد گوناگون از سنگ‌کره وارد آب‌کره می‌شود، جرم کل مواد حل‌شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است.

۹۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۳)

عبارت‌های «اول» و «سوم» درست هستند.

عبارت «اول»:  $2 + 3 + 6 + 1 = 12$



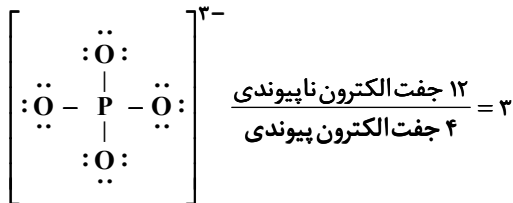
عبارت «دوم»: کلسیم فسفات در آب نامحلول است؛ بنابراین از این واکنش، می‌توان برای شناسایی یون کلسیم یا یون فسفات در محلول‌های

آبی استفاده کرد. (هیچ‌یک از یون‌های موجود در واکنش با  $\text{Cl}^-$  رسوب تشکیل نمی‌دهند).

عبارت «سوم»: نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در فرمول ترکیب‌های یونی موجود در واکنش به ترتیب از چپ به راست معادله، برابر با ۳،

$\frac{1}{2}$ ،  $1$  و  $\frac{3}{2}$  است.

عبارت «چهارم»: یون چند اتمی موجود در این واکنش، یون فسفات ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) است:



۹۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۳)

Na و K در گروه اول و Mg و Ca، در گروه دوم جدول دوره‌ای قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یون  $\text{Cl}^-$ ، یون تک‌اتمی است. در بین آنیون‌های چنداتمی، یون سولفات ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) بیشترین مقدار را دارد.

(۲) مقدار یون کلرید محلول در آب نمی‌تواند صرفاً مربوط به سدیم کلرید باشد و به همین دلیل، غلظت  $\text{Cl}^-$  بیشتر از غلظت  $\text{Na}^+$  است.

(۳) تشکیل ترکیب‌های یونی دوتایی  $\text{NaCl}$ ،  $\text{NaBr}$ ،  $\text{MgCl}_2$ ،  $\text{MgBr}_2$ ،  $\text{CaCl}_2$ ،  $\text{CaBr}_2$ ،  $\text{KCl}$  و  $\text{KBr}$ ، امکان‌پذیر است.

۹۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۱)

عبارت‌های «دوم» و «چهارم» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «اول»: شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد به‌طور متوسط چند سال زندگی می‌کنند.

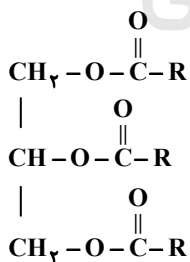
عبارت «سوم»: امید به زندگی در شهرهای یک کشور هم می‌تواند متفاوت باشد.

۹۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۳ (فصل ۱)

موادی مانند اتیلن گلیکول و اوره، مادهٔ مولکولی هستند و به‌دلیل داشتن مولکول‌های قطبی، در حلال قطبی آب حل می‌شوند، اما سدیم کلرید یک ترکیب یونی است و استفاده از اصطلاح مولکول برای توصیف چنین موادی نادرست است.

۹۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۱)

ساختار یک استر بلندزنجیر با سه عامل استری به‌صورت زیر است:



با توجه به تعداد کل کربن‌ها، R باید شامل ۱۸ اتم کربن باشد؛ بنابراین فرمول صابون جامد (سدیم) حاصل از آن به‌صورت  $\text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{COONa}$  است.

۹۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۳ (فصل ۱)

ساختار نشان‌داده‌شده مربوط به یک استر سنگین سه‌عاملی است که به‌دلیل غلبهٔ زنجیر هیدروکربنی، نیروی غالب بین‌مولکولی آن از نوع «وان‌دروالسی» است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) مربوط به یک استر سنگین و نامحلول در آب است.

(۲) زنجیرهای هیدروکربنی چربی‌دوست هستند.

(۴) فرمول مولکولی این ترکیب  $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$  است.

۹۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۳ (فصل ۱)

ترکیب موردنظر یک اسید چرب ۱۷ کربنی با فرمول  $C_{17}H_{34}O_2$  است. از طرفی فرمول اوته به صورت  $CO(NH_2)_2$  می باشد؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{\text{جرم مولی } C_{17}H_{34}O_2}{\text{جرم مولی } CO(NH_2)_2} = \frac{270}{60} = 4/5$$

بررسی گزینه های نادرست:

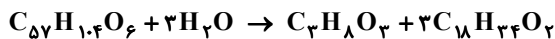
(۱) از واکنش این ترکیب با پتاسیم هیدروکسید، صابون مایع تهیه می شود.

(۳) بخش ناقطبی و آبگریز مولکول آن بر بخش آب دوست غلبه دارد.

(۴) به دلیل داشتن زنجیر هیدروکربنی بزرگ، انحلال پذیری آن در آب کمتر از انحلال پذیری آن در بنزین (دارای مولکول های ناقطبی) است.

۹۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۳ (فصل ۱)



$$C_{57}H_{114}O_6 \text{ تعداد مول} = 353/6g \times \frac{1\text{mol}}{884g} = 0/4\text{mol}$$

$$C_3H_8O_3 \text{ جرم} = 0/4\text{mol} \times \frac{92g}{1\text{mol}} = 36/8g$$

$$C_{18}H_{34}O_2 \text{ جرم} = 3 \times 0/4\text{mol} \times \frac{282g}{1\text{mol}} = 338/4g$$

$$\text{تفاوت جرم} = 338/4 - 36/8 = 301/6g$$

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۳ (فصل ۱)

مخلوط A: کلئید (مخلوط ناهمگن، کدر، پایدار، دارای توده های مولکولی، نور را پخش کرده و مسیر عبور نور از درون آن معلوم است).  
مخلوط های B و C: محلول (مخلوط همگن، شفاف، پایدار، دارای یون ها و مولکول ها، نور را پخش نکرده و مسیر عبور نور از درون آن معلوم نیست).

مسیر عبور نور از مخلوط	رفتار در برابر عبور نور	ذرات	شفاف / کدر	
مشخص است	پخش می کند	توده های مولکولی	کدر	مخلوط A
مشخص نیست	بدون پخش کردن، عبور می دهد	مولکول ها و یون ها	شفاف	مخلوط B
مشخص نیست	پخش نمی کند	مولکول ها و یون ها	شفاف	مخلوط C

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۳ (فصل ۱)



$$\frac{72 \times 10^{-3} \times 100}{24} = \frac{x}{2} \Rightarrow x = 0/6\text{mol}$$



$$\frac{80 \times 10^{-3} \times 100}{40} = \frac{x}{2} \Rightarrow x = 0/4\text{mol}$$

$$0/6 + 0/4 = 1\text{mol}$$

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۱)

موارد «سوم» و «چهارم» درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت «اول»:

$$(C_{15}H_{31} - C_6H_5 - SO_3Na) \text{ جرم مولی} = 390 \cdot g \cdot mol^{-1}$$

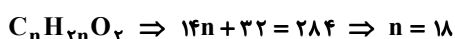
عبارت «دوم»: در هر دو نوع پاک کننده صابونی و غیرصابونی، بخش آنیونی نقش پاک کنندگی دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۱)

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۱

جرم مولی اسید چرب (RCOOH) موردنظر، ۲۸۴ گرم بر مول است:

$$1\text{mol} \times \frac{14/2g}{0/05\text{mol}} = 284g$$

پس فرمول شیمیایی صابون جامد حاصل از این اسید چرب،  $C_{18}H_{35}O_2Na$  یا  $C_{17}H_{33}COONa$  است.

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۱)

صابون آنزیم‌دار، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به صابون بدون آنزیم دارد. همچنین صابون، لکه چربی را از روی پارچه نخی بهتر از پارچه پلی‌استر پاک می‌کند.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۳ (فصل ۱)

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{جرم } \text{Ca}^{2+} + \text{جرم } \text{Mg}^{2+} = \frac{44 \times 500}{10^6} \text{ kg} = 22 \text{ g}$$

$$\text{mol Mg}^{2+} = x, \text{ mol Ca}^{2+} = y \Rightarrow 24x + 40y = 22$$

طبق معادله  $2\text{RCOONa} + \text{X}^{2+} \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{X} + 2\text{Na}^+$ ، هر مول  $\text{Mg}^{2+}$  و هر مول  $\text{Ca}^{2+}$ ، هر کدام می‌توانند ۲ مول صابون را حذف کنند؛ بنابراین:  $2x + 2y = 14 \Rightarrow x + y = 7$

$$\begin{cases} 24x + 40y = 22 \\ x + y = 7 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دو معادله دو مجهول}} x = 3/75 \text{ mol}, y = 3/25 \text{ mol}$$

$$[\text{Mg}^{2+}] = \frac{3/75 \text{ mol}}{50 \text{ L}} = 7/5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۱)

در شکل A، بخش‌های آب‌گریز (چربی‌دوست) مولکول‌های صابون به سمت درون ذره است و مشخص می‌شود که ذره مورد نظر، روغن یا چربی است و در آب توسط مولکول‌های صابون جابه‌جا می‌شود.

در شکل B، بخش‌های آب‌گریز صابون به سمت بیرون ذره است و مشخص می‌شود که ذره می‌تواند قطره آب باشد و در روغن توسط مولکول‌های صابون جابه‌جا می‌شود.

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۱)

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) فرمول شیمیایی ماده (I)،  $\text{C}_{18}\text{H}_{39}\text{SO}_3\text{Na}$  است که تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن آن، ۱۱ واحد ( $11 = 18 - 9$ ) می‌باشد.  
(ت) گروه‌های هیدروکربنی، بخش ناقطبی پاک‌کننده‌ها را تشکیل می‌دهند. بخش ناقطبی پاک‌کننده‌های (I) و (II) به ترتیب ۱۸ و ۱۷ اتم کربن دارد.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۳ (فصل ۱)

تنها شباهت پاک‌کننده صابونی و غیرصابونی در داشتن بخش آب‌دوست و آب‌گریز است. (در سایر موارد تفاوت‌های اساسی دارند، به ویژه خاصیت پاک‌کنندگی آن‌ها در آب سخت که شامل املاح کلسیم و منیزیم و آهن است.)

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۱)

ابتدا جرم مولی پاک‌کننده غیرصابونی را حساب می‌کنیم:

$$\frac{69/6 \text{ g}}{0.2 \text{ mol}} = 348 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{R} - \text{C}_6\text{H}_5 - \text{SO}_3\text{Na} = 348$$

$$\text{R} = 348 - (179) = 169 \Rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+1} \text{ جرم مولی} = 169$$

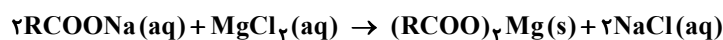
$$12n + 2n + 1 = 169 \Rightarrow 14n = 168 \Rightarrow n = 12$$

شمار اتم‌های کربن پاک‌کننده غیرصابونی برابر با  $12 + 6 = 18$  است؛ بنابراین شمار اتم‌های کربن زنجیره هیدروکربنی صابون جامد برابر با ۱۸ است. با توجه به اینکه در ساختار این زنجیره، یک پیوند  $\text{C} = \text{C}$  وجود دارد، شمار اتم‌های هیدروژن آن ۲ واحد از شمار اتم‌های هیدروژن آلکیل هم کربن با آن ( $\text{C}_{18}\text{H}_{37}$ ) کمتر است:

$$\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{COONa} \text{ یا } \text{C}_{19}\text{H}_{35}\text{O}_2\text{Na} \Rightarrow \text{جرم مولی} = 318 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۳ (فصل ۱)



$$\frac{0.1 \times 0.05 \text{ L}}{1} = \frac{2/81}{M} \Rightarrow M = 562 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{R} = \text{C}_n\text{H}_{2n+1} \Rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COO} = 12n + 2n + 1 + 12 + 32 = 14n + 45$$

$$(\text{RCOO})_2\text{Mg} = 2(14n + 45) + 24 = 28n + 114$$

$$28n + 114 = 562 \Rightarrow n = 16$$

بنابراین زنجیر کربنی صابون، ۱۶ اتم کربن دارد. با احتساب کربن گروه عاملی، صابون مورد نظر در مجموع ۱۷ اتم کربن دارد.

## ریاضی

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۱ (درس ۴، فصل ۳)

$$\text{نکته (اتحاد مزدوج): } (a-b)(a+b) = a^2 - b^2$$

$$\text{با توجه به نکته، داریم: } x-1 = (\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)$$

با توجه به این مطلب مخرج مشترک می‌گیریم:

$$A = \frac{1}{\sqrt{x}+1} + \frac{2}{x-1} = \frac{(\sqrt{x}-1)+2}{(\sqrt{x}+1)(\sqrt{x}-1)} = \frac{\sqrt{x}+1}{(\sqrt{x}+1)(\sqrt{x}-1)} = \frac{1}{\sqrt{x}-1} \xrightarrow{\text{طبق فرض}} \frac{1}{a} = a^{-1}$$

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (درس ۴، فصل ۳)

نکته (اتحاد مجموع مکعب دو جمله‌ای):

$$a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$$

نکته (اتحاد مربع دو جمله‌ای):

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

عبارت صورت و مخرج را با استفاده از اتحادها تجزیه کرده و عبارت را ساده می‌کنیم:

$$A = \frac{x^6 + 1}{(x^6 + 2x^3 + 1)(x^6 - x^3 + 1)} = \frac{(x^3)^2 + 1^2}{((x^3)^2 + 2x^3 + 1)(x^6 - x^3 + 1)} = \frac{(x^3 + 1)(x^3 - x^3 + 1)}{(x^3 + 1)^2(x^6 - x^3 + 1)} = \frac{1}{x^3 + 1}$$

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (درس‌های ۲ و ۳، فصل ۳)

نکته: اگر  $n$  فرد باشد، آنگاه  $\sqrt[n]{a^n} = a$  و اگر عددی زوج باشد، آنگاه  $\sqrt[n]{a^n} = |a|$ .نکته: هرگاه  $a > 0$ ، به ازای هر دو عدد طبیعی  $m$  و  $n$  توان کسری و غیر صحیح  $\frac{m}{n}$  را برای  $a$  چنین تعریف می‌کنیم:

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

ابتدا عبارت مورد نظر را ساده می‌کنیم:

$$a\sqrt{a^3\sqrt{a^4\sqrt{a^8}}} = a\sqrt{a^3\sqrt{a^4 \times a^{\frac{8}{2}}}} = a\sqrt{a^3\sqrt{a^8}} = a\sqrt{a^3 \times a^4} = a\sqrt{a^7} = a|a|$$

اکنون با توجه به اینکه  $a = 2 - \sqrt{5}$  عددی منفی است، داریم:

$$a|a| = (2 - \sqrt{5})|2 - \sqrt{5}| = (2 - \sqrt{5})(\sqrt{5} - 2) = -(2 - \sqrt{5})^2 = -(4 + 5 - 4\sqrt{5}) = 4\sqrt{5} - 9$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (درس ۴، فصل ۳)

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۳

$$\text{نکته: } (a \pm b)^2 = a^2 + b^2 \pm 2ab$$

راه حل اول:

با استفاده از نکته بالا داریم:

$$A = \frac{1}{\sqrt{4-2\sqrt{3}} + \sqrt{4+2\sqrt{3}}} = \frac{1}{\sqrt{\sqrt{3}^2 + 1^2 - 2\sqrt{3}} + \sqrt{\sqrt{3}^2 + 1^2 + 2\sqrt{3}}} = \frac{1}{\sqrt{(\sqrt{3}-1)^2} + \sqrt{(\sqrt{3}+1)^2}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}-1 + \sqrt{3}+1} = \frac{1}{2\sqrt{3}} = \frac{1 \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{6}$$

راه حل دوم:

$$\text{نکته: } (a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

صورت و مخرج  $A$  را در مزدوج مخرج ضرب می‌کنیم:

$$A = \frac{1}{\sqrt{4-2\sqrt{3}} + \sqrt{4+2\sqrt{3}}} \times \frac{\sqrt{4-2\sqrt{3}} - \sqrt{4+2\sqrt{3}}}{\sqrt{4-2\sqrt{3}} - \sqrt{4+2\sqrt{3}}} = \frac{\sqrt{\sqrt{3}^2 + 1^2 - 2\sqrt{3}} - \sqrt{\sqrt{3}^2 + 1^2 + 2\sqrt{3}}}{(4-2\sqrt{3}) - (4+2\sqrt{3})}$$

$$= \frac{(\sqrt{3}-1) - (\sqrt{3}+1)}{-4\sqrt{3}} = \frac{-2}{-4\sqrt{3}} = \frac{1}{2\sqrt{3}} = \frac{1 \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{6}$$

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (درس ۴، فصل ۳)

نکته:  $(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$

نکته:  $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

نکته: اگر  $a, b > 0$ ، آنگاه  $\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b}$

نکته: اگر  $x > 0$ ، آنگاه  $\sqrt{x} = \sqrt[4]{x^2}$

راه حل اول: با استفاده از نکات بالا داریم:

$$A = \sqrt{\sqrt{3}-\sqrt{2}} \times \sqrt[4]{5+2\sqrt{6}} = \sqrt[4]{(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2} \times \sqrt[4]{(5+2\sqrt{6})} = \sqrt[4]{(3+2-2\sqrt{6})} \times \sqrt[4]{(5+2\sqrt{6})}$$

$$= \sqrt[4]{(5-2\sqrt{6})(5+2\sqrt{6})} = \sqrt[4]{5^2 - (2\sqrt{6})^2} = \sqrt[4]{25-24} = 1$$

راه حل دوم: با استفاده از نکات بالا داریم:

$$A = \sqrt{\sqrt{3}-\sqrt{2}} \times \sqrt[4]{5+2\sqrt{6}} = \sqrt{\sqrt{3}-\sqrt{2}} \times \sqrt[4]{(\sqrt{3}+\sqrt{2})^2} = \sqrt{\sqrt{3}-\sqrt{2}} \times \sqrt{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \sqrt{\sqrt{3}^2 - \sqrt{2}^2} = \sqrt{3-2} = 1$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (درس ۴، فصل ۳)

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۳

نکته:  $(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 = a^3 - b^3 - 3ab(a-b)$

با استفاده از نکته بالا، داریم:

$$x^3 = (\sqrt[3]{\sqrt{3}-\sqrt{2}} - \sqrt[3]{\sqrt{3}+\sqrt{2}})^3 = \sqrt{3}-\sqrt{2} - \sqrt{3}-\sqrt{2} - 3\sqrt[3]{\sqrt{3}-\sqrt{2}}(\sqrt[3]{\sqrt{3}-\sqrt{2}} - \sqrt[3]{\sqrt{3}+\sqrt{2}})$$

$$\Rightarrow x^3 = -2\sqrt{2} - 3x \Rightarrow x^3 + 3x = -2\sqrt{2}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۱ (درس ۴، فصل ۳)

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۳

نکته: برای گویا کردن مخرج کسری به فرم  $\frac{1}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}$  باید صورت و مخرج را در مزدوج مخرج یعنی  $\sqrt{a}-\sqrt{b}$  ضرب کنیم. با استفاده از نکته بالا، مخرج هر یک از کسرها را گویا می‌کنیم:

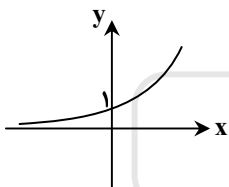
$$\frac{\sqrt{2}-\sqrt{1}}{2-1} + \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{3-2} + \dots + \frac{\sqrt{n+1}-\sqrt{n}}{n+1-n} = 7 \Rightarrow (\sqrt{2}-1) + (\sqrt{3}-\sqrt{2}) + \dots + (\sqrt{n+1}-\sqrt{n}) = 7 \Rightarrow \sqrt{n+1}-1 = 7$$

$$\Rightarrow \sqrt{n+1} = 8 \Rightarrow n+1 = 64 \Rightarrow n = 63$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۲ (درس ۳، فصل ۵)

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۱

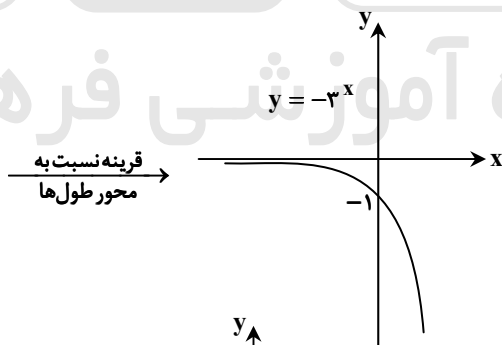
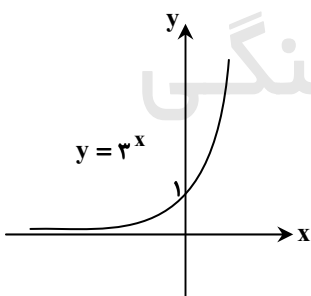
نکته: نمودار تابع  $f(x) = a^x$  با شرط  $a > 1$ ، به شکل روبه‌رو است:



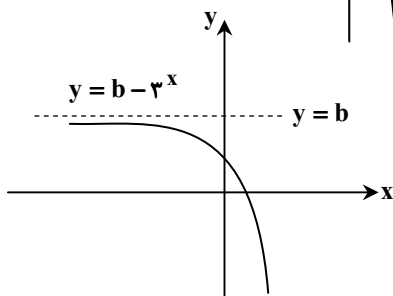
نکته: برای رسم نمودار  $y = -f(x)$ ، کافیسست نمودار  $y = f(x)$  را نسبت به محور xها قرینه کنیم.

نکته: اگر  $k > 0$ ، برای رسم نمودار  $y = f(x) + k$ ، کافی است نمودار  $y = f(x)$  را k واحد به سمت بالا منتقل کنیم.

ابتدا نمودار  $y = b - 3^x$  را رسم می‌کنیم:



واحد انتقال به بالا b  
با توجه به نمودار  $b > 0$



$b = 2$

با توجه به نمودار حاصل و نمودار صورت سؤال، می‌توان نتیجه گرفت:

اکنون برای به‌دست آوردن a، کافی است نقطه  $(0, -1)$  را در ضابطه تابع صدق دهیم:

$$f(0) = -1 \Rightarrow 2 - 3^{-a} = -1 \Rightarrow 3^{-a} = 3 \Rightarrow a = -1$$

$a + b = 1$

بنابراین:

▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۲ (درس ۳، فصل ۵)

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۱

نکته: اگر  $a, b > 0$  و  $a \neq 1$  باشد، آنگاه:  $\log_a b = c \Leftrightarrow b = a^c$

$$\log E = 11/8 + 1/5 M \xrightarrow{M=5/5} \log E = 11/8 + 1/5 \times 5/5 \Rightarrow \log E = 20/40 \Rightarrow E = 10^{20/40}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (درس ۳، فصل ۵)

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲

نکته: اگر  $a, b > 0$  و  $a \neq 1$  باشد، آنگاه:  $a^{\log_a b} = b$

برای اینکه  $\log_{25} x$  تعریف شده باشد باید  $x > 0$  باشد، با استفاده از نکته بالا داریم:

$$5^{\log_{25} x} = 5^{\log_{5^2} x} = 5^{\frac{1}{2} \log_5 x} = 5^{\log_5 \sqrt{x}} = \sqrt{x} \log_5 5 = \sqrt{x}$$

بنابراین باید نمودار  $y = \sqrt{x}$  را با شرط  $x > 0$  رسم کنیم:

راه حل دوم:

$$a^{\log_c b} = b^{\log_c a} \quad (a, b, c > 0, c \neq 1)$$

$$5^{\log_{25} x} = x^{\log_{25} 5} = x^{\frac{1}{2}} = \sqrt{x} \Rightarrow f(x) = \sqrt{x}, x > 0$$

با توجه به دامنه  $\log_{25} x$  باید  $x > 0$  باشد.

ادامه راه حل مانند راه حل اول است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۲ (درس ۱، فصل ۵)

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر  $a > 0$  و  $a \neq 1$  باشد و  $a^x = a^y$ ، آنگاه  $x = y$  است و برعکس.

$$3^{2x+1} - 4^{2x+1} = 12^x \Rightarrow 3 \times 3^{2x} - 4 \times 4^{2x} = 12^x \Rightarrow 3 \times 9^x - 4 \times 16^x = 12^x \xrightarrow{12^x > 0} 3 \times \frac{9^x}{12^x} - 4 \times \frac{16^x}{12^x} = \frac{12^x}{12^x}$$

$$\Rightarrow 3 \times \left(\frac{3}{4}\right)^x - 4 \times \left(\frac{4}{3}\right)^x = 1$$

می‌دانیم اگر  $\left(\frac{3}{4}\right)^x = t$  باشد،  $\left(\frac{4}{3}\right)^x = \frac{1}{t}$  است، بنابراین داریم:

$$\left(\frac{3}{4}\right)^x = t, t > 0 \Rightarrow 3t - \frac{4}{t} = 1 \xrightarrow{(xt)} 3t^2 - t - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -1 \text{ غرق} \\ t = \frac{4}{3} \Rightarrow \left(\frac{3}{4}\right)^x = \frac{4}{3} \Rightarrow x = -1 \Rightarrow -1 \in (-\sqrt{2}, 0) \end{cases}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (درس ۳، فصل ۵)

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۱

نکته: دامنه تابع با ضابطه  $y = a^x$  مجموعه اعداد حقیقی و برد آن  $(0, +\infty)$  است.

برد تابع  $f(x) = 3^{-x+a} + b$  به صورت  $y > -2$  است، پس  $b = -2$  یعنی  $f(x) = 3^{-x+a} - 2$ . این تابع از نقطه  $(0, 7)$  می‌گذرد، پس:

$$f(0) = 7 \Rightarrow 7 = 3^a - 2 \Rightarrow 3^a = 9 \Rightarrow a = 2$$

یعنی  $f(x) = 3^{-x+2} - 2$ . برای یافتن محل تلاقی این تابع با محور طول‌ها، داریم:

$$f(x) = 0 \Rightarrow 3^{-x+2} - 2 = 0 \Rightarrow 3^{-x} \times 3^2 = 2 \Rightarrow \frac{1}{3^x} = \frac{2}{9} \Rightarrow 3^x = \frac{9}{2} \Rightarrow 3^x = 4.5 \Rightarrow x = \log_3 4.5$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۵)

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۲

نکته ۱:  $\log_b m a^n = \frac{n}{m} \log_b a$

نکته ۲:  $\log_c(ab) = \log_c a + \log_c b$

نکته ۳:  $\log_c \frac{a}{b} = \log_c a - \log_c b$

نکته ۴:  $\log 5 = 1 - \log 2$

نکته ۵:  $\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b}$

با توجه به ویژگی‌های لگاریتم داریم:

$$\begin{aligned} \log_{\sqrt[3]{25}} (14)^5 &= \log_{\frac{1}{25^{\frac{1}{3}}}} (14)^5 = \frac{5}{\frac{1}{3}} \log_{25} 14 = 15 \times \frac{\log(14)}{\log(25)} = 15 \times \frac{\log(2 \times 7)}{\log(5 \times 5)} \\ &= 15 \times \frac{\log 2 + \log 7}{\log 5 + \log 5} = 15 \times \frac{0.3 + 0.8}{0.7 + 0.8} = 15 \times \frac{1.1}{1.5} = 15 \times \frac{11}{15} = 11 \end{aligned}$$

نکته: اگر  $a \neq 1$  و  $a, b, c > 0$ :  $\log_a b - \log_a c = \log_a \frac{b}{c}$

نکته: اگر  $a \neq 1$  و  $a, b > 0$ :  $\log_a b = c \Rightarrow a^c = b$

نکته: اگر  $a, b, c > 0$  و  $b, c \neq 1$ :  $\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b}$

در هر روز ۵ درصد از میوه‌ها چیده می‌شود، اگر این درخت در ابتدا، به اندازه  $A$  میوه داشته باشد، داریم:

$$\left(\frac{95}{100}\right)^2(A) = \text{میوه باقی مانده پس از ۲ روز} \Rightarrow \left(\frac{95}{100}\right)^n(A) = \text{میوه باقی مانده پس از } n \text{ روز}$$

پس از  $n$  روز،  $\left(\frac{95}{100}\right)^n A$  از میوه‌ها باقی مانده است.

چون ۷۵ درصد میوه‌ها چیده شده، پس ۲۵ درصد آن‌ها باقی مانده است. بنابراین:

$$\left(\frac{95}{100}\right)^n(A) = \left(\frac{25}{100}\right)(A) \Rightarrow \left(\frac{95}{100}\right)^n = \frac{25}{100} \Rightarrow \left(\frac{19}{20}\right)^n = \frac{1}{4} \Rightarrow n = \log_{\frac{19}{20}} \frac{1}{4} \Rightarrow n = \frac{\log \frac{1}{4}}{\log \frac{19}{20}} \Rightarrow n = \frac{\log 1 - 2 \log 2}{\log 19 - \log 20}$$

$$\Rightarrow n = \frac{\log 1 - 2 \log 2}{\log 19 - (\log 2 + \log 10)} = \frac{0 - 2(0.301)}{1.278 - (0.301 + 1)} \Rightarrow n = \frac{0.602}{0.277} \approx 2.17$$

نکته: برای حل معادله لگاریتمی، با توجه به یک‌به‌یک بودن تابع لگاریتمی از تساوی  $\log_a x = \log_a y$  ( $x, y > 0$ ) می‌توان نتیجه گرفت  $x = y$  و برعکس. باید توجه کرد که جواب آخر معادله لگاریتمی به شرطی قابل قبول است که در معادله اصلی صدق کند.

نکته (ویژگی‌های لگاریتم): اگر  $a$  عددی مثبت و  $a \neq 1$ ، داریم:

۱)  $\log_a b = c \Leftrightarrow b = a^c \quad (b > 0)$

۲)  $\log_a b^n = n \log_a b$

۳)  $\log_a bc = \log_a b + \log_a c$

ابتدا به کمک ویژگی‌های لگاریتم، سمت چپ معادله را ساده می‌کنیم:

$$\log_7(\sqrt{x^2+2}-\sqrt{2x+1}) + \log_7(\sqrt{x^2+2}+\sqrt{2x+1}) = 1 \Rightarrow \log_7((\sqrt{x^2+2}-\sqrt{2x+1})(\sqrt{x^2+2}+\sqrt{2x+1})) = 1$$

$$\log_7(x^2+2-2x-1) = 1 \Rightarrow \log_7(x^2-2x+1) = 1 \Rightarrow \log_7(x-1)^2 = 1 \Rightarrow (x-1)^2 = 7 \Rightarrow |x-1| = \sqrt{7}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x-1 = \sqrt{7} \Rightarrow x = 1 + \sqrt{7} \\ x-1 = -\sqrt{7} \Rightarrow x = 1 - \sqrt{7} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x-1 = \sqrt{7} \Rightarrow \log_7(x-1) = \log_7 \sqrt{7} = \log_7 7^{\frac{1}{2}} = \log_7 \left(\frac{1}{7}\right)^{\frac{1}{2}} = -\frac{1}{2} \\ \text{غقق} \end{cases}$$

نکته: اگر دامنه تابع  $y = f(x)$  بازه  $D_f = [a, b]$  باشد، برای یافتن دامنه تابع  $y = f(u)$  باید نامعادله  $a \leq u \leq b$  را حل کنیم.

دامنه تابع  $f(x)$  برابر  $[-1, 5]$  است؛ یعنی فقط اعداد این بازه، به عنوان ورودی  $f$  قابل قبول است. در تابع  $f(ax+b)$  ورودی،  $ax+b$  است که باید در محدوده مورد نظر باشد، پس:

$$-1 \leq ax+b < 5 \Rightarrow -1-b \leq ax < 5-b \xrightarrow{+a} \begin{cases} a > 0: \frac{-1-b}{a} \leq x < \frac{5-b}{a} \\ a < 0: \frac{-1-b}{a} \geq x > \frac{5-b}{a} \end{cases}$$

از طرفی طبق فرض دامنه تابع  $f(ax+b)$  برابر  $[-1, 2]$  است. پس نامساوی اول که مربوط به حالت  $a > 0$  است، غیر قابل قبول است و فقط نامساوی دوم قابل قبول است، بنابراین:

$$\begin{cases} \frac{5-b}{a} = -1 \Rightarrow -a+b=5 \\ \frac{-1-b}{a} = 2 \Rightarrow 2a+b=-1 \end{cases} \Rightarrow a=-2 \text{ و } b=3 \Rightarrow a \times b = -6$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۱)

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۴

نکته:  $(g \circ f)(x) = g(f(x))$

دامنه تابع  $f$  برابر  $\{1, 4, 7, -3, 5, 2\}$  است. هر کدام از این اعداد را به تابع  $f \circ f$  وارد کرده و حاصل را به دست می آوریم:

$$(f \circ f)(1) = f(f(1)) = f(-3) = 1$$

$$(f \circ f)(4) = f(f(4)) = f(4) = 4$$

$$(f \circ f)(7) = f(f(7)) = f(5) = -6$$

$$(f \circ f)(-3) = f(f(-3)) = f(1) = -3$$

$$(f \circ f)(5) = f(f(5)) = f(-6) = \text{تعریف نشده}$$

$$(f \circ f)(2) = f(f(2)) = f(4) = 4$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۱)

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۱

نکته:  $(f \circ g)(x) = f(g(x))$

با توجه به نکته فوق داریم:

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = \frac{x-3}{x+4} \Rightarrow \frac{g(x)}{g(x)-1} = \frac{x-3}{x+4}$$

$$\Rightarrow (x+4)g(x) = (x-3)(g(x)-1) \Rightarrow xg(x) + 4g(x) = xg(x) - x - 3g(x) + 3 \Rightarrow 7g(x) = -x + 3 \Rightarrow g(x) = \frac{-x+3}{7}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۱)

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر برای هر دو نقطه  $x_1$  و  $x_2$  از مجموعه  $A$  ( $A \subseteq D_f$ ) که  $x_1 < x_2$  داشته باشیم  $f(x_1) > f(x_2)$ ، آنگاه  $f$  را در مجموعه  $A$  تابعی اکیداً نزولی می نامیم.

اعضای دامنه تابع را از کوچک به بزرگ می نویسیم.

$$-4 < 3 < 5 \Rightarrow f(-4) > f(3) > f(5) \Rightarrow 9 - m > 2m > m - 1$$

$$\begin{cases} 9 - m > 2m \Rightarrow 3m < 9 \Rightarrow m < 3 \\ 2m > m - 1 \Rightarrow m > -1 \end{cases} \Rightarrow -1 < m < 3$$

مقادیر صحیح  $m$  عبارتند از  $0, 1, 2$  که مجموع آن ها برابر ۳ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۱)

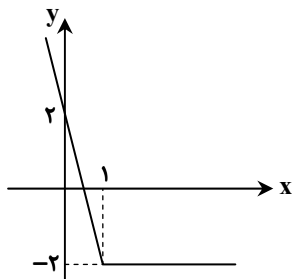
۱۳۰- پاسخ: گزینه ۲

نکته: اگر به ازای هر  $a > b$  از دامنه  $f$  داشته باشیم  $f(a) < f(b)$  آنگاه  $f$  را تابعی اکیداً نزولی و اگر داشته باشیم  $f(a) \leq f(b)$  آنگاه  $f$  نزولی می گویند.

ابتدا ضابطه تابع را بدون قدرمطلق بازنویسی می کنیم:

$$y = 2|1-x| - 2x = \begin{cases} 2(-1+x) - 2x & x \geq 1 \\ 2(1-x) - 2x & x < 1 \end{cases} = \begin{cases} -2 & x \geq 1 \\ -4x + 2 & x < 1 \end{cases}$$

بنابراین نمودار تابع داده شده به صورت زیر است:



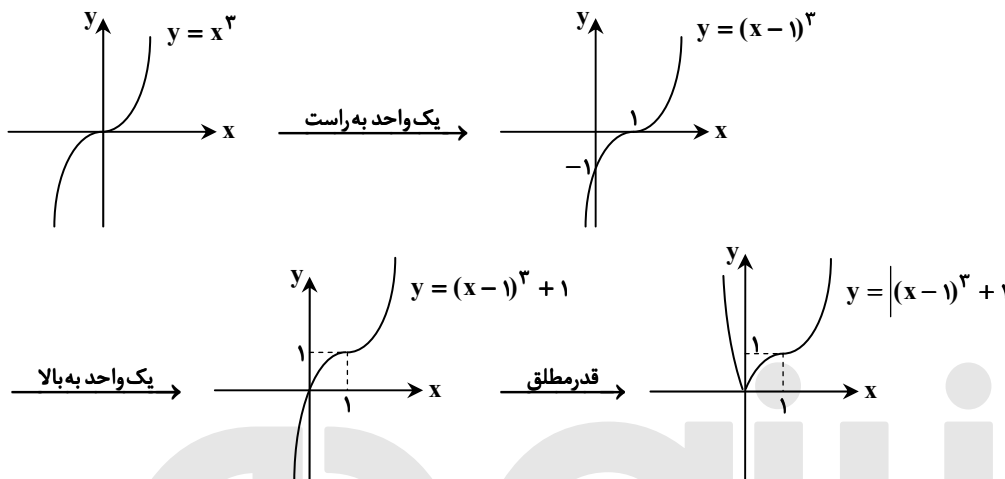
مطابق شکل فوق تابع مورد نظر نزولی است، ولی اکیداً نزولی نمی باشد.

نکته:  $(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$

نکته: برای رسم نمودار  $y = |f(x)|$  کافی است نمودار  $y = f(x)$  را رسم کنیم و در قسمت هایی که نمودار  $f$  زیر محور طول ها است، قرینه نمودار  $f$  را نسبت به محور طول ها رسم کنیم.

با توجه به اینکه  $(x-1)^3 = x^3 - 3x^2 + 3x - 1$ ، پس:

$$y = |x^3 - 3x^2 + 3x - 1| = |(x-1)^3 + 1|$$



نکته: برای  $k > 0$  نمودار  $y = f(x+k)$  از انتقال نمودار  $y = f(x)$  به اندازه  $k$  واحد در جهت منفی محور  $x$  ها حاصل می شود.

نکته: اگر  $k > 0$ ، برای رسم نمودار  $y = f(x) + k$ ، نمودار  $y = f(x)$  را  $k$  واحد به بالا انتقال می دهیم.

با توجه به تبدیل های گفته شده داریم:

$$f(x) = -\frac{1}{x} \xrightarrow[\text{۳ واحد به چپ}]{x \rightarrow x+3} y = -\frac{1}{x+3} \xrightarrow[\text{۲ واحد به بالا}]{y \rightarrow y+2} y = -\frac{1}{x+3} + 2$$

محل تقاطع نمودار حاصل با تابع  $f$  از حل معادله زیر به دست می آید:

$$-\frac{1}{x+3} + 2 = -\frac{1}{x} \xrightarrow{\times x(x+3)} -x + 2x(x+3) = -(x+3)$$

$$\Rightarrow -x + 2x^2 + 6x = -x - 3 \Rightarrow 2x^2 + 6x + 3 = 0 \Rightarrow \Delta > 0$$

ریشه های معادله فوق  $\alpha$  و  $\beta$  هستند که داریم:

$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = -\frac{6}{2} = -3, \quad P = \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a} = \frac{3}{2}$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P = (-3)^2 - 2 \times \frac{3}{2} = 9 - 3 = 6$$

نکته: اگر دامنه تابع  $y = f(x)$  بازه  $[a, b]$  باشد، برای یافتن دامنه تابع  $y = f(u)$  باید نامعادله  $a \leq u \leq b$  را حل کنیم.

نکته: برد تابع  $y = f(x)$  و  $y = f(ax+b)$  یکسان است.

دامنه  $f$  به صورت  $D_f = [-2, 7]$  است، پس دامنه  $g$  به صورت زیر به دست می آید:

$$-2 \leq 2x - 1 < 7 \Rightarrow -1 \leq 2x < 8 \Rightarrow -\frac{1}{2} \leq x < 4 \Rightarrow D_g = \left[-\frac{1}{2}, 4\right)$$

برد  $f$  بازه  $[-6, 4]$  است، پس داریم:

$$-6 < f(2x-1) \leq 4 \Rightarrow -3 < \frac{1}{2}f(2x-1) \leq 2$$

$$\Rightarrow -4 < \frac{1}{2}f(2x-1) - 1 \leq 1$$

$$\Rightarrow -4 < g(x) \leq 1 \Rightarrow R_g = (-4, 1]$$

حال اشتراک دامنه و برد تابع  $g$  را می یابیم:

$$D_g \cap R_g = \left[-\frac{1}{2}, 4\right) \cap (-4, 1] = \left[-\frac{1}{2}, 1\right]$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۱)

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۴

نکته: دامنه تابع  $g \circ f$  برابر است با:

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$$

دامنه تابع  $f$  برابر  $\mathbb{R} - \{2\}$  و دامنه تابع  $g$  برابر  $\mathbb{R} - \left\{\frac{3}{2}\right\}$  است، پس:

$$D_{g \circ f} = \left\{x \neq 2 \mid f(x) \neq \frac{3}{2}\right\} = \left\{x \neq 2 \mid \frac{x}{x-2} \neq \frac{3}{2}\right\} \quad (*)$$

اکنون معادله  $\frac{x}{x-2} = \frac{3}{2}$  را حل می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{x}{x-2} &= \frac{3}{2} \\ \Rightarrow 2x &= 3x-6 \\ \Rightarrow x &= 6 \end{aligned}$$

با جایگذاری در  $(*)$  داریم:

$$D_{g \circ f} = \{x \neq 2 \mid x \neq 6\} = \mathbb{R} - \{2, 6\}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۱)

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۲

نکته:  $(g \circ f)(x) = g(f(x))$  ،  $(f \circ g)(x) = f(g(x))$ ابتدا ضابطه دو تابع  $f \circ g$  و  $g \circ f$  را به دست می‌آوریم:

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = g(x) - 1 = 3 - x^2 - 2x - 1 = -x^2 - 2x + 2$$

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = -(f(x))^2 - 2f(x) + 3 = -(x-1)^2 - 2(x-1) + 3 = -x^2 + 4$$

طول محل تلاقی دو تابع  $f \circ g$  و  $g \circ f$  ریشه معادله  $(f \circ g)(x) = (g \circ f)(x)$  است، پس داریم:

$$\begin{aligned} -x^2 - 2x + 2 &= -x^2 + 4 \\ \Rightarrow -2x + 2 &= 4 \Rightarrow x = -1 \Rightarrow a = -1 \end{aligned}$$

عرض نقطه تلاقی از جای‌گذاری  $x = -1$  در یکی از دو تابع  $f \circ g$  یا  $g \circ f$  به دست می‌آید.

$$b = (g \circ f)(-1) = -1 + 4 = 3 \Rightarrow a + b = -1 + 3 = 2$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۱)

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۳

نکته: دامنه  $g \circ f$  به صورت مقابل است:

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$$

ابتدا دامنه توابع  $f$  و  $g$  را می‌یابیم:

$$\begin{aligned} f(x) &= \sqrt{2-x} \Rightarrow 2-x \geq 0 \\ \Rightarrow x &\leq 2 \Rightarrow D_f = (-\infty, 2] \end{aligned}$$

$$g(x) = \frac{1}{x-3} \Rightarrow D_g = \mathbb{R} - \{3\}$$

دامنه  $g \circ f$  به صورت زیر است:

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{x \in (-\infty, 2] \mid f(x) \in \mathbb{R} - \{3\}\}$$

پس:  $f(x) \in \mathbb{R} - \{3\}$  یعنی  $f(x) \neq 3$ :

$$\begin{aligned} \sqrt{2-x} &\neq 3 \\ \Rightarrow 2-x &\neq 9 \\ \Rightarrow x &\neq -7 \end{aligned}$$

$$D_{g \circ f} = \{x \leq 2 \mid x \neq -7\}$$

$$\Rightarrow D_{g \circ f} = (-\infty, 2] - \{-7\}$$

بنابراین  $a = 2$  و  $b = -7$ : داریم:

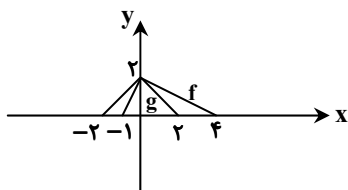
$$a - b = 2 - (-7) = 9$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۱)

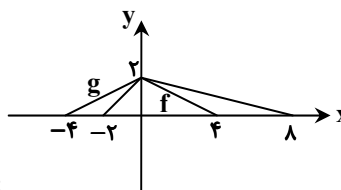
نکته: برای رسم نمودار  $y = kf(x)$ ، کافی است عرض نقاط روی تابع  $y = f(x)$  را در  $k$  ضرب کنیم.

نکته: برای رسم نمودار  $y = f(kx)$ ، کافی است طول نقاط روی تابع  $y = f(x)$  را در  $\frac{1}{k}$  ضرب کنیم.



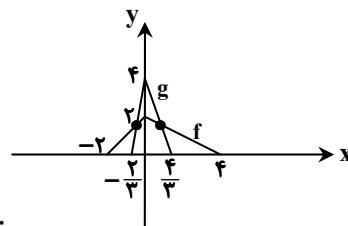
گزینه ۱:

تعداد نقاط تقاطع: ۱



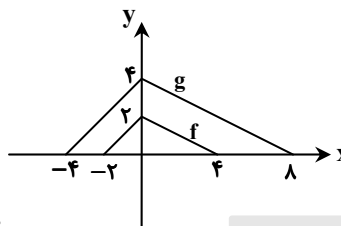
گزینه ۲:

تعداد نقاط تقاطع: ۱



گزینه ۳:

تعداد نقاط تقاطع: ۲



گزینه ۴:

تعداد نقاط تقاطع: صفر

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۱)

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر برای هر دو نقطه  $x_1$  و  $x_2$  از مجموعه  $A$  ( $A \subseteq D_f$ ) که  $x_1 < x_2$  داشته باشیم:  $f(x_1) > f(x_2)$ ، آنگاه تابع  $f$  بر روی مجموعه  $A$  اکیداً نزولی است.

$x < 2 \Rightarrow f(x) > f(2) \Rightarrow f(x) > 0$

چون تابع  $f$  بر روی  $\mathbb{R}$  اکیداً نزولی و  $f(2) = 0$  است، برای  $x < 2$  داریم:

$x > 2 \Rightarrow f(x) < f(2) \Rightarrow f(x) < 0$

یعنی برای  $x < 2$  مقدار تابع  $f$  مثبت است و برای  $x > 2$  داریم:

پس برای  $x > 2$  مقدار تابع  $f$  منفی است. حال نامعادله زیر را با تعیین علامت حل می‌کنیم:

$$\frac{f(x)}{x^2 - 8x} \geq 0$$

$$x^2 - 8x = 0 \Rightarrow x(x - 8) = 0 \Rightarrow x = 0, x = 8$$

$x$	$-\infty$	$0$	$2$	$8$	$+\infty$
$f(x)$	+	+	0	-	-
$x^2 - 8x$	+	0	-	-	+
$\frac{f(x)}{x^2 - 8x}$	+	-	0	+	-
	ج	ن	ج	ن	

$$x < 0 \text{ یا } 2 \leq x < 8 \Rightarrow D_g = (-\infty, 0) \cup [2, 8)$$

اعداد طبیعی دامنه عبارتند از: ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ پس ۶ عدد طبیعی در دامنه تابع  $g$  قرار دارند.

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۱)

نکته: اگر برای هر دو نقطه  $x_1$  و  $x_2$  از مجموعه  $A$  ( $A \subseteq D_f$ ) که  $x_1 < x_2$  داشته باشیم:  $f(x_1) < f(x_2)$ ، آنگاه تابع  $f$  را تابعی اکیداً صعودی (اکیداً نزولی) می‌نامیم.

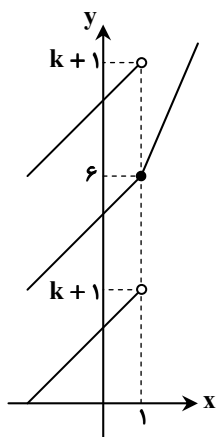
نکته: تابعی که اکیداً نزولی یا اکیداً صعودی باشد را تابع اکیداً یکنوا می‌نامیم.

نمودار تابع  $f$  را در نظر بگیرید. برای  $x < 1$ ، شیب تابع خطی  $y = kx + 1$  باید مثبت باشد تا تابع  $f$  اکیداً صعودی شود، زیرا برای  $x \geq 1$  نیز تابع خطی  $y = 2x + 4$  اکیداً صعودی است.

$$f(x) = \begin{cases} 2x + 4, & x \geq 1 \\ kx + 1, & x < 1 \end{cases}$$

از روی شکل مشخص است که باید  $k + 1 \leq 6$  باشد تا تابع  $f$  اکیداً صعودی شود، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} k + 1 \leq 6 \Rightarrow k \leq 5 \\ y = kx + 1 \Rightarrow \text{شیب} = k > 0 \end{cases} \Rightarrow 0 < k \leq 5$$



▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۱)

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۱

نکته: نمودار تابع  $y = f(kx)$  اگر  $0 < k < 1$  باشد، از انبساط افقی نمودار تابع  $y = f(x)$  با ضریب  $\frac{1}{k}$  در راستای محور  $x$  حاصل می‌شود.

نکته: اگر  $a > 0$  باشد، برای رسم  $y = f(x+a)$  باید نمودار  $y = f(x)$  را  $a$  واحد به چپ منتقل کنیم.

نکته: برای رسم  $y = -f(x)$ ، نمودار  $y = f(x)$  را نسبت به محور  $x$  قرینه می‌کنیم.

نکته: اگر  $a > 0$  باشد، برای رسم  $y = f(x)+a$  باید نمودار  $y = f(x)$  را  $a$  واحد به بالا انتقال دهیم.

طبق نکات بالا، تبدیل‌های گفته‌شده در صورت سؤال را بر روی  $f(x) = |x-1|$  اعمال می‌کنیم:

$$f(x) = |x-1| \xrightarrow[\text{انبساط افقی با ضریب } \frac{1}{4}]{x \rightarrow \frac{1}{4}x} y = \left| \frac{1}{4}x - 1 \right| \xrightarrow[\text{واحد به چپ } 2]{x \rightarrow x+2} y = \left| \frac{1}{4}(x+2) - 1 \right|$$

$$y = \left| \frac{1}{4}x - \frac{1}{2} \right| \xrightarrow[\text{محور } x \text{ ها}]{\text{قرینه نسبت به}} y = -\left| \frac{1}{4}x - \frac{1}{2} \right| \xrightarrow[\text{واحد به بالا } 3]{3} g(x) = -\left| \frac{1}{4}x - \frac{1}{2} \right| + 3$$

حال باید معادله  $f(x) = g(x)$  را حل کنیم:

$$|x-1| = -\left| \frac{1}{4}x - \frac{1}{2} \right| + 3 \Rightarrow |x-1| + \left| \frac{1}{4}x - \frac{1}{2} \right| = 3$$

محدوده‌های زیر را در نظر می‌گیریم:

$$x < 1 \Rightarrow -(x-1) - \left( \frac{1}{4}x - \frac{1}{2} \right) = 3 \Rightarrow -x + 1 - \frac{1}{4}x + \frac{1}{2} = 3 \Rightarrow -\frac{5}{4}x = \frac{3}{2} \Rightarrow x = -\frac{6}{5} \quad \checkmark$$

$$1 \leq x < 2 \Rightarrow x-1 - \left( \frac{1}{4}x - \frac{1}{2} \right) = 3 \Rightarrow x-1 - \frac{1}{4}x + \frac{1}{2} = 3 \Rightarrow \frac{3}{4}x = \frac{7}{2} \Rightarrow x = \frac{14}{3} \quad \text{غقیق}$$

$$x \geq 2 \Rightarrow x-1 + \frac{1}{4}x - \frac{1}{2} = 3 \Rightarrow \frac{5}{4}x = \frac{9}{2} \Rightarrow x = \frac{18}{5} \quad \checkmark$$

مجموع طول نقاط برخورد  $f$  و  $g$  برابر است با:

$$-\frac{6}{5} + \frac{18}{5} = \frac{12}{5} = 2\frac{2}{5}$$



مؤسسه آموزشی فرهنگی

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

# آزمونها آزمایشی

[t.me/Azmoonha\\_Azmayeshi](https://t.me/Azmoonha_Azmayeshi)



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور



زیبختار



آزمون



join us ...

